

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL

DISERTACIÓN DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

IDENTIFICACION, EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE CONTROL DE RIESGOS LABORALES EN EL MONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS, CASO DE ESTUDIO EDIFICIO CENTRO DE SABIDURÍA "TSAI"

ANDREA SAMANTHA DAVILA HIDALGO

SEPTIEMBRE 2017

RESUMEN

El objetivo de este estudio es identificar y valorar los riesgos mecánicos, físicos, químicos, y ergonómicos de los procesos que conforman el montaje de estructura metálicas. Se determinaron las actividades que afectan al trabajador mediante la nota técnica de prevención (NTP) 330 y la creación de listas de chequeo. Finalmente se desarrolló una propuesta de control para la eliminación o disminución de estos riesgos.

Los resultados evidenciaron un alto riesgo en el montaje de estructura metálica. Además, el personal obrero presenta una gran exposición de caídas de personas a distinto nivel junto con riesgo de levantamiento manual de cargas, por lo que se plantearon mecanismos de protección personal y colectiva, medidas de fuente y en el medio.

Palabras clave: riesgo mecánico, riesgo físico, riesgo químico, riesgo ergonómico, montaje de estructura metálica, nota técnica de prevención (NTP) 330, listas de chequeo.

ABSTRACT

The objective of this study is to identify and evaluate mechanics, physical, chemical, ergonomic risk about processes which make up the assembly of metal structure. The activities that affect the worker were determined using the technical note of prevention (NTP) 330 and creating checklists. Finally, a control proposal was created to reduce or eliminate these risk.

The results showed a high risk in the assembly of metal structure. Furthermore, the workers showed a great exposure to falls of people to different level and risk to the manual lifting of loads. Therefore, it was proposed mechanisms of personal and collective protection, measures of source and environment.

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mis padres por ser el apoyo más importante en mi vida, por brindarme su infinito amor y comprensión. Por creer en mí y siempre guiarme por el camino del bien, alentándome a ser una mejor persona día a día.

A mi hermano por ser fuente de motivación e inspiración para superar los retos que se me han presentado, por ser mi mejor amigo y el pilar fundamental de mi vida.

A Francisco por todo su amor y apoyo en mis triunfos y derrotas, por hacerme inmensamente feliz enseñándome el mejor lado de la vida.

A mis amigos por los grandes momentos vividos y brindarme tantas alegrías.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPITULO I - GENERALIDADES 12

INTRODUCCIÓN 12

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA CONTRATANTE 12

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EN ESTUDIO 12

OBJETIVO DE ESTUDIO 13

OBJETIVO GENERAL 13

OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13

ANTECEDENTES 13

JUSTIFICACIÓN 15

CAPITULO II - DEFINICIÓN DE RIESGOS 16

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 23

GESTIÓN DE RIESGO 25

METODOLOGÍAS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE RIESGO 25

TIPOS DE MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 25

TIPOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS 27

GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 37

PERMISOS DE TRABAJO 38

LICENCIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS 41

FORMATO DE INSPECCIÓN DE MAQUINARIA 43

SEÑALIZACIÓN EN OBRA DE CONSTRUCCIÓN 44

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA EN EL TRABAJO 52

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN EL TRABAJO 53

PROGRAMAS OPERATIVOS 55

CAPITULO III - IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN ESTRUCTURA METÁLICA 60

DESCARGA DEL MATERIAL 62

UNIÓN COLUMNA – CIMIENTO 63

TRASLADO E IZADO DE PIEZAS 65

FIJACIÓN PROVISIONAL Y DEFINITIVA 69

SOLDADURA 71

CONTROL DE CALIDAD EN SOLDADURA 77

COLOCACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA 82

COLOCACIÓN DE PINTURA INTUMESCENTE 85

CAPITULO IV - EVALUACIÓN DE RIESGOS 87

LISTAS DE CHEQUEO 88

MATRIZ DE PELIGROS 114

RIESGOS SEGÚN NIVEL DE INTERVENCIÓN 117

ANÁLISIS DE NIVEL DE INTERVENCIÓN SEGÚN LA CLASE DE RIESGO Y EL PUESTO DE TRABAJO.....118

ANÁLISIS DE NIVEL DE INTERVENCIÓN EN RIESGOS MECÁNICOS.....118

ANÁLISIS DE NIVEL DE INTERVENCIÓN EN RIESGOS FISICOS.....121

ANÁLISIS DE NIVEL DE INTERVENCIÓN EN RIESGOS QUIMICOS.....122

ANÁLISIS DE NIVEL DE INTERVENCIÓN EN RIESGOS ERGONOMICOS 123

PORCENTAJE DE LOS DISTINTOS NIVELES DE INTERVENCIÓN EN LA OBRA EN CONSTRUCCIÓN 125

RIESGOS DE LOS TRABAJADORES SEGÚN SU PUESTO DE TRABAJO.....127

CAPITULO V – PROPUESTA DE CONTROL DE RIESGOS 130

CAPITULO VI – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 140

CONCLUSIONES.....140

RECOMENDACIONES 143

ANEXOS.....145

ANEXO A 145

BIBLIOGRAFÍA.....146

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tablas

Tabla 1 14
Tabla 2 28
Tabla 3 28
Tabla 4 29
Tabla 5 30
Tabla 6 32
Tabla 7 32
Tabla 8 33
Tabla 9 33
Tabla 10 34
Tabla 11 34
Tabla 12 35
Tabla 13 35
Tabla 14 36
Tabla 15 36
Tabla 16 37
Tabla 17 39
Tabla 18 40
Tabla 19 41
Tabla 20 44
Tabla 21 54
Tabla 22 55
Tabla 23 56
Tabla 24 57
Tabla 25 58
Tabla 26 59
Tabla 27 75
Tabla 28 76

Tabla 29 88
Tabla 30 89
Tabla 31 90
Tabla 32 91
Tabla 33 92
Tabla 34 93
Tabla 35 94
Tabla 36 95
Tabla 37 96
Tabla 38 97
Tabla 39 98
Tabla 40 99
Tabla 41 100
Tabla 42 101
Tabla 43 102
Tabla 44 103
Tabla 45 104
Tabla 46 105
Tabla 47 106
Tabla 48 107
Tabla 49 108
Tabla 50 109
Tabla 51 110
Tabla 52 111
Tabla 53 112
Tabla 54 113
Tabla 55 114
Tabla 56 115
Tabla 57 116
Tabla 58 130
Tabla 59 132

Tabla 60 133
Tabla 61 134
Tabla 62 135
Tabla 63 136
Tabla 64 137
Tabla 65 138
Tabla 66 139

Figuras

Figura 1 Procedimiento para llevar a cabo una evaluación de riesgos (José Ruiz Gimeno, 2004) 24
Figura 2 Licencia de Prevención de Riesgos 43
Figura 3 Señales de advertencia (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 2) 45
Figura 4 *Señales de prohibición* (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 2) 46
Figura 5 Señales obligatorias (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 2) 47
Figura 6 Señales lucha contra incendios (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 3) 48
Figura 7 Señales de emergencia (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 3) 49
Figura 8 Señales gestuales (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 4) 50
Figura 9 Señales gestuales (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 4) 51
Figura 10 Protección de caída en una construcción (Bluered, 2014) 52
Figura 11 Proceso constructivo en estructura metálica (Figura 1 de 2) 61
Figura 12 Proceso constructivo en estructura metálica (Figura 2 de 2) 62
Figura 13 Soldadura de placa metálica 64
Figura 14 Unión columna - cimiento 65
Figura 15 Mala práctica de izado de piezas 68
Figura 16 Correcto izado de piezas 69
Figura 17 Fijación definitiva de estructura 70
Figura 18 Soldadura de vigas 77
Figura 19 Prueba con tinta penetrante 81
Figura 20 Prueba de ultrasonido 82
Figura 21 Incorrecta colocación de pintura anticorrosiva 84

Figura 22 Correcta colocación de pintura anticorrosiva 85
Figura 23 Incorrecta colocación de pintura intumescente 86
Figura 24 Diagrama de espina para la identificación y análisis de factores de riesgo de accidente (INSHT, 2010, p. 2) 87
Figura 25 Nivel de Riesgos de montaje de estructura metálica 117
Figura 26 Nivel de intervención en riesgos mecánicos-inspector 118
Figura 27Nivel de intervención en riesgos mecánicos-pintor 119
Figura 28 Nivel de intervención en riesgos mecánicos-fiscalizador de suelda 119
Figura 29 Nivel de intervención en riesgos mecánicos- soldador 120
Figura 30 Nivel de intervención en riesgos mecánicos-técnico de montaje 120
Figura 31Nivel de intervención en riesgos mecánicos 121
Figura 32Nivel de intervención en riesgos físicos-soldador 122
Figura 33Nivel de intervención en riesgos químicos- soldador 122
Figura 34 Nivel de intervención en riesgos ergonómicos-pintor 123
Figura 35 Nivel de intervención en riesgos ergonómicos- fiscalizador de suelda 123
Figura 36 Nivel de intervención en riesgos ergonómicos- soldador 124
Figura 37 Nivel de intervención en riesgos ergonómicos- técnico de montaje 124
Figura 38Nivel de intervención en riesgos ergonómicos 125
Figura 39 Porcentaje de nivel de intervención 126
Figura 40 Riesgos de soldador 127
Figura 41Riesgos de Fiscalizador de suelda 128
Figura 42Riesgos de Inspector 128
Figura 43Riesgos de Pintores 129
Figura 44Riesgos de Técnico en montaje de estructura 129

CAPITULO I - GENERALIDADES

INTRODUCCIÓN

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA CONTRATANTE

La empresa constructora PROCONS, es una empresa Ecuatoriana con sede en Quito, la cual cuenta con una gran experiencia al brindar los servicios de diseño y construcción para la comunidad. Dentro de la misión de la empresa, la constructora tiene como objetivo asegurar la satisfacción de sus clientes en todos sus trabajos, además de generar un buen ambiente de trabajo y promover de gran manera la innovación en todos sus proyectos.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO EN ESTUDIO

El proyecto en estudio es la construcción del Edificio Centro de Sabiduría TSAI, ubicado en en la Av. El Inca y Joaquín Sumaita, Barrio San Isidro del Inca, número de predio 46955, en el Norte de la ciudad de Quito, como se indica en el Anexo A.

El proyecto estará conformado por un subsuelo destinado a parqueo de vehículos, una planta baja con locales de comerciales, cuatro pisos altos destinados a departamentos y salas de reuniones con una terraza accesible. Todo el edificio será construido con estructura metálica, la cual tiene un promedio de 124.000 kg de acero estructural tanto en vigas como en columnas con paredes de mampostería y losas de hormigón simple.

El monto total del proyecto será de 1’100.000,00 dólares americanos aproximadamente. El diseño y construcción está a cargo de la empresa constructora PROCONS, con un plazo de 210 días para la finalización del proyecto y entrega al propietario Sr. Tsai Huang Tzung Ying. Contrato firmado el día 13 de febrero de 2017.

OBJETIVO DE ESTUDIO

OBJETIVO GENERAL

Identificar, evaluar y proponer el control de riesgos laborales en el montaje de estructuras metálicas, durante la construcción del Edificio Centro de Sabiduría TSAI.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir los procesos constructivos
- Identificar los riesgos laborales
- Aplicar metodología general para evaluación de riesgos físicos, químicos y ergonómicos
- Aplicar metodología NTP 330 para evaluación de riesgos mecánicos, físicos, químicos y ergonómicos
- Recopilar y/o desarrollar listas de chequeo según NTP 324, previo la aplicación del método de evaluación de riesgos NTP 330.
- Jerarquizar los riesgos según su nivel de intervención.
- Plantear medidas preventivas en los procesos para el montaje de la estructura metálica.

ANTECEDENTES

El ministerio de trabajo y empleo del Ecuador realiza una evaluación de riesgos de actividades descritas en la clasificación internacional industrial unificada para poder medir y categorizar las ocupaciones. Estas se clasifican en alto, mediano y leve nivel de riesgo. El riesgo de categoría alta tiene una valoración cuantitativa de siete a nueve puntos, la categoría mediana tiene una valoración de cinco o seis puntos y el riesgo leve de cuatro o tres puntos. Las variables analizadas para llegar a estos resultados son:

- La consecuencia, presente a través de accidentes o enfermedades.
- La probabilidad, que analiza los eventos en unidad de tiempo

- La vulnerabilidad propia de cada país. Esta toma en cuenta caracteres como tipo de población trabajadora, programas de prevención de riesgo, conciencia del trabajador ante el riesgo, etc.

La tabla 1 indica que la construcción está calificada como nivel de riesgo alto, es decir los trabajadores están muy expuestos y propensos a sufrir daños significantes en su vida laboral, por esto es importante identificar y evaluar los riesgos existentes en los procesos constructivos, para desarrollar un plan de prevención y poder eliminar o hacer que los riesgos sean aceptables.

Tabla 1

Categorización del riesgo por sectores y actividades productivas *(Ministerio de trabajo y empleo, p. 1)*

Ecuador

CATEGORIZACIÓN DEL RIESGO POR SECTORES Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

UNIDAD TÉCNICA DE SEGURIDAD Y SALUD

CODIGO	SECTOR	ACTIVIDAD	PUNTUACION	RIESGO
B	PESCA	Pesca de altura Actividades de servicios relacionados con la pesca	9	ALTO
C	EXPLOTACION DE MINAS Y CANTERAS	Extracción de carbón, lignito, turba Minerales de uranio y torio Minerales metalíferos Explotación de minas y canteras	9	ALTO
F	CONSTRUCCIÓN	Movimiento de tierras, excavación, cimentación, estructuras, instalaciones eléctricas, sanitarias e hidráulicas, mampostería, revestimiento y enlucidos, empotramiento de mobiliario, pintura y acabados.	9	ALTO
O	SERVICIOS COMUNITARIOS SOCIALES Y PERSONALES	Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento, recolección de basura y actividades similares.	9	ALTO
A	AGRICULTURA, GANADERIA, CAZA Y SILVICULTURA	Cultivos agrícolas Cría de animales, combinación de los dos, servicios agrícolas y pecuarios, excepto veterinarios. Caza y captura de animales vivos, repoblación de animales de caza y servicios conexos. Silvicultura, extracción de madera y servicios conexos.	8	ALTO
C	EXTRACCIÓN DE PETROLEO, CRUDO Y GAS NATURAL	Extracción de petróleo crudo y gas natural, actividades y servicios relacionados con la extracción de petróleo y gas, excepto prospección.	8	ALTO
D	INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	Curtido y adobo de cueros Fabricación de sustancias y productos químicos Fabricación de productos de caucho y plástico Fundición de metales comunes Fabricación de productos de metal, excepto maquinaria y equipo Fabricación de muebles;	8	ALTO

JUSTIFICACIÓN

El sector de la construcción en el Ecuador presenta altos riesgos laborales en las distintas etapas de los proyectos, especialmente las realizadas en campo. Por tanto, es deber del estado y de las empresas constructoras precautelar la seguridad y salud de los trabajadores. Por este motivo se creó el reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas.

Además de este reglamento, se encuentra señalado en el Instrumento Andino de Seguridad y Salud, propuesto por la Comunidad Andina de Naciones, que los países miembros, deben mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo para prevenir daños físicos o mentales de los trabajadores. Es por esto que la evaluación de riesgos laborales cumple un papel importante en todo sector de trabajo, más aún en el campo de la construcción, pues los trabajadores están expuestos a diversas situaciones con daño potencial.

El artículo 3 del Reglamento de Seguridad y Salud para la construcción menciona que es obligación del empleador identificar y evaluar los riesgos, en forma inicial y periódicamente, con el fin de planificar de manera adecuada las acciones preventivas. (Ministerio de trabajo y empleo, 2008, p. 8)

Por otro lado el Decreto ejecutivo 2393 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, en el artículo 2 señala que se debe ‘‘Programar y evaluar la ejecución de las normas vigentes en materia de prevención de riesgos del trabajo y expedir las regulaciones especiales en la materia, para determinadas actividades cuya peligrosidad lo exija. ’’ (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2009, p. 3)

Mediante la evaluación de riesgos laborales, es posible estimar la magnitud de los mismos, para luego tomar las medidas adecuadas de prevención logrando que estos sean tolerables.

CAPITULO II - DEFINICIÓN DE RIESGOS

Se define a la palabra riesgo como "la probabilidad de que un evento ocurra (o no ocurra) y afecte desfavorablemente el desarrollo normal de las funciones de la organización, el área o procesos y le impidan el logro de los objetivos propuestos" (Robledo, Seguridad y salud en el trabajo, 2016)

La diferencia entre peligro, daño y riesgo, es que peligro es todo lo que puede provocar un accidente, el daño es la consecuencia que se sufre del peligro y el riesgo como fue definido anteriormente, es la probabilidad de que se produzca un accidente.

Para una factible identificación de riesgos en diversas actividades, se han propuesto 6 diferentes grupos que abarcan los riesgos de una manera general, los cuales son:

- **Riesgos Físicos:** Los riesgos físicos son factores que tienen relación con el medio ambiente del trabajador, es decir agentes agresivos existentes de manera física en la naturaleza, como:
  - Iluminación: Cuando el ojo humano está sometido a condiciones deficientes de luz prolongadas, pueden desencadenar lesiones como irritación de ojos, fatiga visual, cefalea, etc. (Gallego, et al., 2006)
  - Ruido (maquinaria, equipo): Los efectos de este riesgo varían según la intensidad y frecuencia a la que esté sometido el individuo. Podrá resultar en lesiones fisiológicas auditivas, aumento de ritmo cardiaco, trastornos psicológicos, déficit de atención. (Gallego, et al., 2006)
  - Vibraciones (maquinaria, equipo): Las vibraciones pueden afectar a distintas partes del cuerpo dependiendo del tiempo y la magnitud al que se encuentre sometido el individuo. El daño se presenta primeramente como disminución de

sensibilidad en la zona en contacto con la máquina, y posteriormente son afectadas las articulaciones vertebrales. (Gallego, et al., 2006)

- Temperatura: Cuando el cuerpo humano es sometido a condiciones extremas de calor o frio, sufre resfriados, deshidrataciones, afecciones en el abdomen, dolor de cabeza, y en algunos casos pérdida de conciencia y graves lesiones cerebrales, etc. (Gallego, et al., 2006)
- Radiaciones ionizantes y radiaciones no ionizantes: Dentro de este tipo de riesgo, las radiaciones ionizantes son las más peligrosas por su mayor cantidad de energía. Estas se encuentran presentes en laboratorios de control de estructura metálica, microscopios electrónicos, centrales nucleares, etc. Según la exposición a la que se presente la persona puede sufrir cambios en el componente sanguíneo, cáncer de piel, pulmón o huesos, esterilidad, etc. Las radiaciones no ionizantes por lo general generan lesiones oculares. (Gallego, et al., 2006)
- Presión (humedad, ventilación) (Agullo, 2015)

- **Riesgos Mecánicos:** Los riesgos mecánicos son aquellos que desencadenan lesiones por acciones mecánicas de elementos en ambientes de trabajo.

  Los efectos habituales de este riesgo son las caídas, aplastamientos, cizallamientos, cortes, fricciones y proyección de partículas a los ojos. Las lesiones más comunes producidas son contusiones en la cabeza, extremidades inferiores u superiores, o el tronco, micro traumatismos, hematomas, etc. (Gallego, et al., 2006)

- **Riesgos Químicos:** Estos son factores con relación a los contaminantes químicos presentes en el ambiente, estos pueden ser:

  - Solido (humo y polvo)
  - Liquido (niebla, aerosol)

- Gases y vapores

Estos contaminantes entran en nuestro cuerpo por cuatro distintas vías:

- Vía respiratoria: Son aquellos se inhalan por la nariz o boca y llegan a los pulmones
- Vía dérmica: Son aquellos que ingresan por la piel y llegan a la sangre contaminando todo el cuerpo humano
- Vía digestiva: Estos contaminantes ingresan por la boca o nariz y llegan al estómago o sistema intestinal
- Vía parenteral: Este tipo de contaminantes ingresan por las heridas o laceraciones en la piel y llegan hasta la sangre.

Las contaminaciones con estos agentes tóxicos producen graves lesiones dependiendo del tiempo de exposición y la sensibilidad de cada persona. Por lo general se presenta destrucción en los tejidos, irritación en la piel y alteraciones en la mucosa y dificultad en la respiración, brote de alergias, asma. En casos más graves se produce cáncer, o alteraciones a órganos internos como hígado, riñón, pulmones, etc. (Gallego, et al., 2006)

En Estados Unidos la única institución que tiene validez legal para establecer los valores límites de contaminantes químicos es la OSHA (Ocupational Safety and Health Administration). Estos valores límites permisibles toman en cuenta:

- TWA (Time-Weighted Average): Son definidos como la concentración promedio ponderada para 8 horas que no deberá ser superada en ningún turno de 8 horas para semanas laborales de 40 horas. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1980)
- STEL (Short-Term Exposure Limit): Están definidos como concentración promediada para períodos de 15 minutos (si no se especifica otro período de

tiempo) que no debe superarse en ningún momento de la jornada de trabajo. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1980)

- Valores "Ceiling": Son niveles de concentración que no deben ser superados en ningún momento de la jornada de trabajo. Éstos pueden ser determinados como valores medios para períodos de 15 minutos en los casos en que no sea factible una medida instantánea. La relación de valores PEL también incluye una notación específica para las substancias con capacidad de absorción por vía dérmica. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1980)

Basándose en esta normativa americana, se desarrollan los límites de exposición profesional para agentes químicos de España, comúnmente utilizados en el Ecuador, donde se establece valores de referencia para concentración de agentes químicos en el aire. Únicamente para control de riesgos por inhalación, según el componente químico al que los trabajadores están expuestos, estos valores límite ambientales son usados para la mayoría de gente, pues puede haber un pequeño porcentaje donde reaccionen de distinta manera según los factores genéticos, fisiológicos, etc.

Existen tres tipos de valores límites ambientales:

- Valor límite ambiental - exposición diaria (VLA-ED): Son condiciones con las cuales un trabajador puede estar expuesto 8 horas al día durante 5 días de trabajo, sin que su actividad repercuta en su salud. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1980)
- Valor límite ambiental - exposición corta duración (VLA-EC): Es un complemento a VLA-ED. La exposición a los agentes con efectos tóxicos y naturaleza crónica debe ser evaluada en relación con los dos límites. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1980)

- Límites de desviación (LD): A pesar de que el VLA-ED se encuentre dentro de un rango admisible, se debe verificar la desviación. Estos son valores estadísticos obtenidos de estudios de procesos de duraciones cortas, donde la desviación puede ser superior a 3 veces VLA-ED por 30 minutos en toda la jornada de trabajo y jamás pasar 5 veces VLA-ED. En caso de cumplir con estos requisitos, la exposición está bajo control. De lo contrario, se deben plantear nuevas alternativas. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1980)

- **Riesgo biológico**: Son factores con relación a la contaminación biológica del ambiente de trabajo, es decir contaminantes vivos como:
  - Virus
  - Bacterias
  - Hongos
  - Parásitos
  - Microorganismos

  Estos contaminantes entran en el cuerpo humano por la boca, fosas nasales, piel, o por animales y alimentos, produciendo infecciones parasitarias. (Gallego, et al., 2006)

- **Riesgo ergonómico:** La ergonomía adapta el trabajo con las habilidades y capacidades del trabajador. El riesgo ergonómico abarca todos los factores que pueden generar uno o varios trastornos y lesiones en quien realiza la actividad. Los efectos de la carga de trabajo son:
  - Postura incorrecta o forzada
  - Sobreesfuerzo
  - Levantar objetos de manera insegura
  - Maquinaria y herramienta que no se adapta al trabajador

- Desgaste energético
- Movimiento repetitivo

Las lesiones más comunes son: varices, dolores y lesión en la espalda, contractura en el musculo, trastornos digestivos o cardiacos, irritabilidad en el comportamiento de quien realiza las actividades, depresión, fatiga, etc. (Gallego, et al., 2006)

- **Riesgos Psicosociales:** Este tipo de riesgo se produce por la mala organización o mal control del proceso de trabajo. Estos resultan en afecciones físicas, psicológicas, sociales y pueden ser causadas por las siguientes razones:
  - Inestabilidad laboral
  - Extensión de hornadas de trabajo
  - Monotonía
  - Trabajo nocturno
  - Nivel y tipo de remuneraciones
  - Relaciones interpersonales
  - Turnos rotativos
  - Cargas de trabajo excesivas
  - Acoso sexual

  Una vez que la carga de trabajo es muy fuerte o los trabajadores no se adaptan a las exigencias de su trabajo, sufren alteraciones en su equilibrio en el campo social y biológico. Los resultados fisiológicos producidos por algunas de las razones nombradas anteriormente son la fatiga, trastornos gastrointestinales o cardiacos, etc. Los resultados psicológicos son dolores constantes de cabeza, irritabilidad, sobrepeso, etc. (Gallego, et al., 2006)

En el Ecuador es común que en el sector de la construcción exista un alto nivel de problemas de la salud, ya que no se realiza una detallada evaluación de riesgos. Es muy probable que estos sean tan elevados debido al poco tiempo invertido entre el obrero y el empleador. Como por ejemplo, existen distintas cuadrillas que son rotativas y trabajan por cortos periodos de tiempo. Como consecuencia, se impide establecer un control minucioso o realizar cambios ideales para evitar riesgos constructivos. Por este motivo, es de gran importancia que en toda construcción se realice una evaluación cuantitativa de los peligros, para identificar los procesos que necesiten una corrección inmediata, precautelando así, la vida e integridad física de todo el personal.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para poder realizar una correcta identificación de riesgos se recomienda hacer el planteo de tres preguntas:

- ¿Existe la presencia de un foco de daño?
- ¿Los trabajadores están expuestos? ¿Pueden sufrir daños?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño? (INSHT, 2013, p. 5)

Estas preguntas nos darán las pautas para identificar riesgos, analizar las consecuencias que puedes suscitar, medir el riesgo y prevenirlo. En la figura 2, se presenta un esquema del proceso normal que se ejecuta para una correcta evaluación de riesgos. Este proceso consta de un análisis del riesgo y una evaluación del mismo.

El análisis del riesgo es el primer paso e inicia con una descripción del sistema. Se analiza cada una de las actividades del proceso constructivo junto con el reconocimiento de los peligros. Una vez identificados, se analiza el peligro con la probabilidad de que ocurra el accidente en un periodo de tiempo junto con su consecuencia, es decir, si hay víctimas o daños, llegando así a obtener el orden de magnitud del riesgo. Posterior a esto, se hace la evaluación analizando si es aceptable o no el estudio, comparándolo con el valor de riesgo tolerable. En caso de serlo, la obra podrá ser construida u operada. En caso de no serlo, se deberán hacer las respectivas modificaciones y volver a analizar el peligro. Este proceso de evaluación y control se le denomina, Gestión de riesgo.

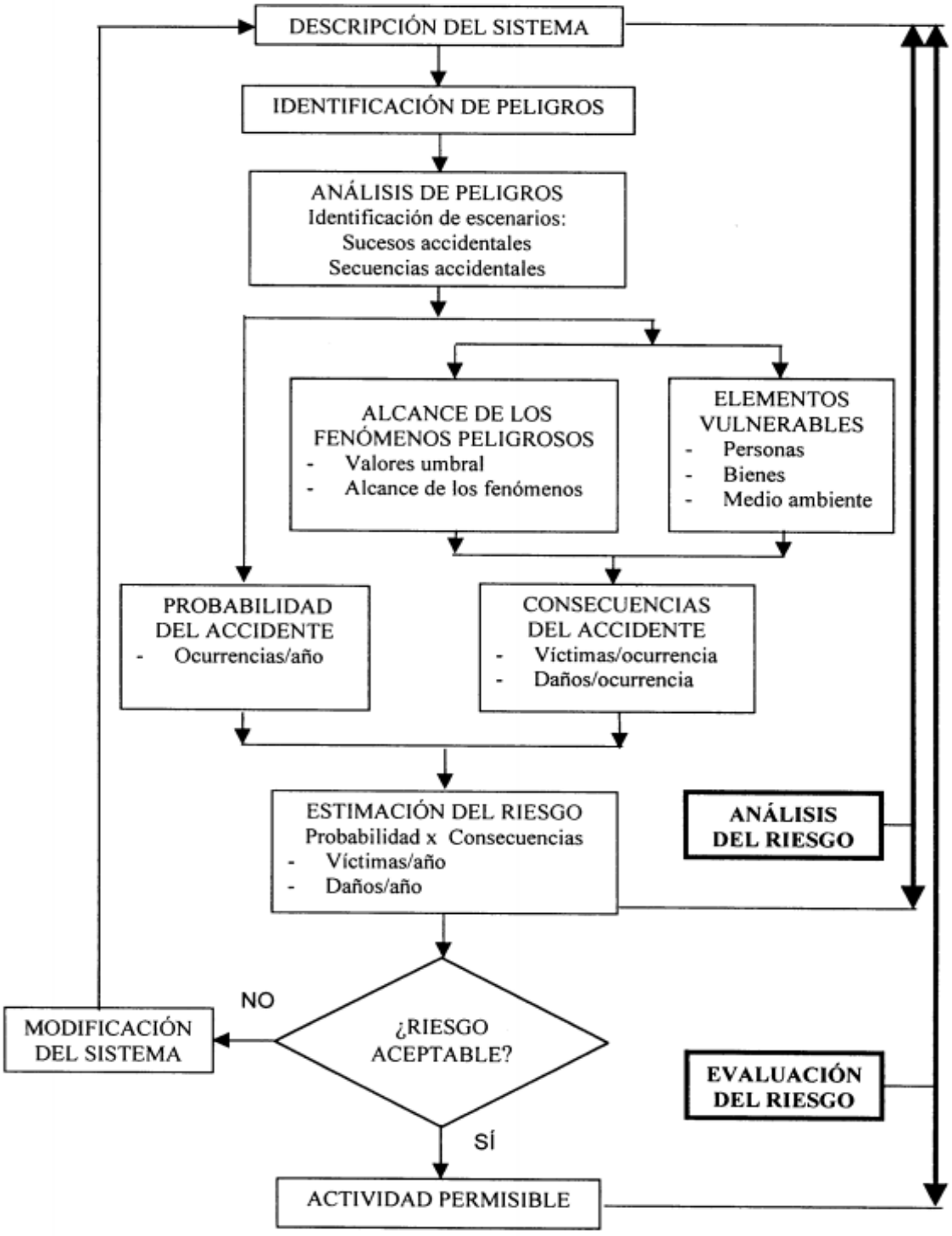


Figura 1 Procedimiento para llevar a cabo una evaluación de riesgos *(José Ruiz Gimeno, 2004)*

GESTIÓN DE RIESGO

Para hacer una correcta gestión y control de riesgos, Alberto Domingo, (2004) plantea actividades como:

- Recopilar la información de la obra y los trabajadores conociendo el proceso constructivo, alternativas, elementos y como trabajan estos en conjunto.
- Analizar el riesgo al que se expone, de manera técnica intuitiva, haciendo un detallado control del proceso laboral y logrando identificar el riesgo y su frecuencia.
- Evaluar el riesgo de manera empírica o técnico subjetiva, buscando la tolerancia del riesgo presente.
- Definir medidas de prevención, para evitar la ocurrencia de este riesgo o disminuir su frecuencia.

METODOLOGÍAS PARA REALIZAR EL ANÁLISIS DE RIESGO

Para ver si un riesgo es aceptable o no, se debe estimar la probabilidad y magnitud por medio de un análisis sistemático, con todo lo que pueda representar un riesgo para el trabajador. Estos pueden ser el ambiente que le rodea o incluso la población. Este análisis permitirá que de cada actividad evaluada se estime el nivel de peligro potencial. (The OHSAS Project Group, 2007)

Los análisis de riesgo permiten realizar un estudio, evaluación, medición y prevención de situaciones peligrosas en los procesos operativos, evitando que estos resulten en eventos inesperados que terminen afectando la vida de las personas.

TIPOS DE MÉTODOS DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- **Métodos cuantitativos**

  La evaluación es realizada numérica o cuantitativamente, según las frecuencias de ocurrencia de un evento por medio de índices de riesgo. Estos cuantifican los posibles

daños basados en el puesto que ejerce cada trabajador y la frecuencia con la que realiza el trabajo. (The OHSAS Project Group, 2007)

- **Métodos cualitativos**

Este método no utiliza cálculos numéricos, y se dividen en dos subgrupos:

- **Métodos comparativos:**

Estos métodos utilizan técnicas a partir de la experiencia y análisis de sucesos anteriormente experimentados, como:

- ✓ Manuales técnicos: Son manuales con características de diseños, instalaciones, operación y utilización del equipo existente en una obra o lugar. Los manuales se basan en las normas y los códigos nacionales e internacionales. (The OHSAS Project Group, 2007)
- ✓ Checklist o lista de verificación: Son necesarios para determinar si los equipos, los materiales utilizados o el procedimiento utilizado en el desarrollo de una actividad, son adecuados según lo establecido por la propia organización. (The OHSAS Project Group, 2007)
- ✓ Análisis histórico de accidentes: Se analizan accidentes ya ocurridos de la misma índole o de la misma naturaleza. (The OHSAS Project Group, 2007)

- Métodos generalizados:

Se basan en estudios más detallados y estructurados. Estos métodos siguen un proceso de deducción de fallos, errores, desviaciones en equipos instalaciones, procesos, operaciones. (The OHSAS Project Group, 2007). Con este método se obtienen soluciones específicas para eventos o situaciones peligrosas, algunos de estos métodos son:

- ✓ Whatif? ¿Qué pasaría sí?: Son hipótesis de los procesos que puedan generar peligro. Se plantean posibles soluciones para disminuir o de ser posible eliminar las situaciones de riesgo.
- ✓ Análisis funcional de operatividad HAZOP: Se basa en que los riesgos y accidentes son producidos por un desfase de los parámetros normales.
- ✓ Análisis de árbol de sucesos FTA: Realiza el análisis de un accidente en particular ya ocurrido, y propone un método para hallar las causas por las que se produjo.
- ✓ Análisis de árbol de sucesos ETA: Realiza un análisis de todas las posibles consecuencias en futuros accidentes. En caso de fallar un sistema, el resultado son sucesos cronológicos de fallos que desencadenaron el accidente.
- ✓ Análisis de modo y efecto de los fallos AMEF: Consiste en la identificación de los efectos de fallos mediante tablas o listas de componentes individuales.

TIPOS DE EVALUACIÓN DE RIESGOS

Las metodologías para la evaluación de riesgos son de mucha ayuda para la eliminación y control de los mismos. Se recomienda siempre iniciar por los métodos más sencillos, también llamados análisis preliminares, pues con este análisis con pocos recursos se puede identificar varias situaciones riesgosas y establecer medidas de control.

A continuación, se muestran los tres tipos de métodos para el análisis de riesgos en el trabajo, de los cuales se ha escogido el método NTP 330 (METODO 2). Este método fue elegido ya que se puede realizar un análisis más detallado para obtener el nivel de probabilidad basándose

en el nivel de deficiencia y exposición. Con esto se puede obtener resultados más reales sobre el nivel de riesgo.

1. MÉTODO GENERAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS. MÉTODO BINARIO

Estimación del riesgo

- **Severidad de daño**

Según la INSHT el potencial de daño se mide evaluando:

- Afección de partes del cuerpo
- Naturaleza del daño (catalogándolo entre poco dañino, dañino o extremadamente dañino)

Tabla 2

Severidad de daño

Severidad de daño	Ejemplo
Ligeramente dañino	Daños superficiales como cortes, irritacion de ojos, molestias, etc.
Dañino	Laceraciones, quemaduras, torceduras importantes, fracturas menores, dermatitis, asma, etc.
Extremadamente dañino	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

- **Probabilidad de ocurrencia**

La INSHT gradúa el daño en las siguientes tres probabilidades:

Tabla 3

Posibilidad de ocurrencia

Probabilidad de daño	Criterio
Alta	El daño ocurre siempre o casi siempre
Media	El daño ocurre en algunas ocasiones
Baja	El daño ocurre raras veces

Para determinar la probabilidad de daño, se hace el análisis luego de que las medidas de control ya han sido implementadas en la construcción, para saber de cierta manera los peligros que pueden sufrir los trabajadores.

En la tabla 4, se presenta un cuadro utilizado por la INSHT para medir el nivel de riesgo en función de la probabilidad y consecuencias. Estas van desde un riesgo leve como es el riesgo trivial, hasta riesgos graves como el riesgo intolerable. Con el resultado de esta evaluación se puede conocer si es necesario mejorar los controles de riesgo establecidos o implantar nuevos. También es posible conocer la urgencia con la que se deberán realizar las medidas de control según su importancia.

Tabla 4

Niveles de riesgo *(Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo , p. 6)*

		Niveles de Riesgo		
		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino "**LD**"	Dañino "**D**"	Extremadamente Dañino "**ED**"
Probabilidad	Baja "**B**"	Riesgo Trivial "**T**"	Riesgo tolerable "**TO**"	Riesgo Moderado "**MO**"
	Media "**M**"	Riesgo Tolerable "**TO**"	Riesgo Moderado "**MO**"	Riesgo Importante "**I**"
	Alta "**A**"	Riesgo Moderado "**MO**"	Riesgo Importante "**I**"	Riesgo Intolerable "**IN**"

La tabla 5, determina el tiempo en el que será realizada la medida de control, según el resultado obtenido del nivel de riesgo.

Tabla 5

Tabla de valoración de riesgos *(Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo , p. 7)*

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (**T**)	No se requiere acción específica
Tolerable (**TO**)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (**M**)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado esta asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (**I**)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (**IN**)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

2. NOTA TÉCNICA DE PREVENCIÓN (NTP) 330

Al igual que en todos los métodos es importante definir la probabilidad y la consecuencia de los factores de riesgo. Al riesgo se define como todos los daños esperados en cierta unidad de tiempo (INSHT, 1991)

Riesgo = probabilidad * consecuencia

Donde la probabilidad y consecuencia serán cuantificadas para dar un valor al riesgo detectado. (INSHT, 1991, p. 4)

- Probabilidad: Es la posibilidad de que los factores de riesgo se conviertan en daño. Para analizar la probabilidad se debe hacer un estudio desde el suceso principal, el cual desencadenara los demás eventos.
- Consecuencia: Es la importancia de los daños, directamente ligada a la probabilidad ya que un mismo acto podría desencadenar eventos esperados con una probabilidad mayor, o también en consecuencias más graves con una probabilidad menor.

Para el empleo del método, la INSHT cataloga a los riesgos, probabilidades y consecuencias en cuatro posibilidades llamadas niveles, pues es la manera más simple de clasificarlos cualitativamente. El nivel de riesgo se mide con el producto de nivel de probabilidad NP por el nivel de consecuencia NR = NP * NC (INSHT, 1991).

Pasos para evaluar los riesgos

1) Identificar el riesgo.
2) Elaborar el cuestionario de chequeo de los factores de riesgo en la actividad en análisis.
3) Dar un valor de nivel importancia a los factores de riesgo.
4) Llenar el cuestionario de chequeo en el sitio, en este caso en la construcción y estimar la exposición y consecuencias.
5) Valorar el nivel de deficiencia (Figura 7)
6) Valorar el nivel de probabilidad partiendo del nivel de deficiencia y el nivel de exposición.
7) Valorar el nivel de riesgo con la evaluación del nivel de probabilidad y consecuencia.

8) Establecer los niveles de intervención según los valores de nivel de riesgo obtenidos (INSHT, 1991, p. 3)

Nivel de deficiencia

Relación entre los factores de riesgo y la relación que tiene con el posible accidente.

Tabla 6
Determinación del nivel de deficiencia *(INSHT, 1991, p. 3)*

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	–	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora.

Nivel de exposición

Mide la continuidad con la que se presenta determinado riesgo

Tabla 7
Determinación del nivel de exposición *(INSHT, 1991, p. 4)*

Nivel de exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente.

Nivel de probabilidad

El nivel de probabilidad será calculado por el producto del nivel de deficiencia por el nivel de exposición.

Tabla 8
Determinación de nivel de probabilidad *(INSHT, 1991, p. 5)*

Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE) 4	3	2	1
10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
6	MA-24	A-18	A-12	M-6
2	M-8	M-6	B-4	B-2

Tabla 9
Significado de niveles de probabilidad *(INSHT, 1991, p. 4)*

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nivel de consecuencia

En la figura 11 se contemplan dos categorías, daños personales y daños materiales. Se puede notar que los valores de nivel de consecuencia son superiores a los de probabilidad ya que la consecuencia es mucho más importante en el análisis de afección a las personas.

Tabla 10
Determinación de nivel de consecuencias *(INSHT, 1991, p. 5)*

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o Catastrófico (M)	100	1 muerto o más	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.)	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Nivel de riesgo y nivel de intervención

Como se mencionó previamente, el nivel de riesgo es calculado por el producto entre el nivel de probabilidad y el nivel de consecuencias, el valor obtenido será una orientación para saber cuáles son los cambios y las medidas inmediatas a ser tomadas en la obra. Como prioridad se recomienda hacer cambios en actividades que pongan en riesgo a un mayor grupo de trabajadores.

Tabla 11
Determinación de nivel de riesgo *(INSHT, 1991, p. 6)*

Nivel de consecuencias (NC)	Nivel de probabilidad (NP) 40-24	20-10	8-6	4-2
100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 240 / III 120
25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
10	II 400-240	II 200 / III 100	III 80-60	III 40 / IV 20

Tabla 12
Determinación de nivel de intervención *(INSHT, 1991, p. 6)*

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente.
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control.
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

3. MÉTODO WILLIAM T. FINE

Este método brinda una evaluación matemática de los riesgos, analizando tres factores: consecuencia, exposición de riesgo y probabilidad.

- **Consecuencias (C):** Ocurren siempre que se produce un accidente. Es calculada con la siguiente expresión:

$$\text{Consecuencia} = \frac{\text{Daño esperado}}{\text{Accidente esperado}} \quad (1)$$

El puntaje estimado por cada factor oscila entre valores de 1 a 100 según el grado de severidad.

Tabla 13
Estimación de grado de severidad *(Juan Rubio, 2004, p. 71)*

Grado de severidad	Consecuencia	Consecuencia valorada	Puntaje
Catastrofica	Numerosas	mayor a $ 650000	100
Desastrosa	Varias	rango de $330.000 - $ 650.000	50
Muy seria	Una	rango $100.000 - $330.000	25
Seria	Lesion grave	rango $1000 - $100.000	15
Importante	Lesion incapacitante	rango $ 100 - $ 1000	5
Leve	Pequeñas heridas	menor a $100	1

- **Exposición al riesgo (E):** Cantidad de tiempo al que están sometidos los trabajadores a un riesgo.

$$\text{Exposición} = \frac{\text{Situacion de riesgo}}{\text{Tiempo}} \quad (2)$$

El puntaje de exposición oscila entre valores de 0 a 10, como se indica a continuación:

Tabla 14
Puntaje de exposición *(Juan Rubio, 2004, p. 71)*

Frecuencia	Tiempo	Puntaje
Continua	Varias veces al dia	10
Frecuente	Una vez por dia	6
Ocasional	Una vez por semana	3
Poco usual	Una vez al mes	2
Rara	pocas veces al año	1
Muy rara	una vez al año	0,5
Inexistente	no se presenta	0

- **Probabilidad (P):** Posibilidad de que ocurra un accidente cuando se expone al riesgo.

$$\text{Probabilidad} = \frac{\text{Accidentes esperados}}{\text{Situacion de riesgo}} \quad (3)$$

El producto de estos tres factores nos da como resultado el grado de peligrosidad del riesgo.

$$G.P = C^* E * P \quad (4)$$

Tabla 15
Nivel de probabilidad *(Juan Rubio, 2004)*

Probabilidad	Nivel	Puntaje
Casi segura	Muy probable	10
Muy posible	Posible, probabilidad de 50%	6
Posible	Raro, pero posible	3
Poco Posible	Coincidencia muy rara	1
Remota	Extremadamente rara	0,5
Muy Remota	Muy remoto	0,2
Casi Imposible	cerca de lo imposible	0,1

El producto de estos tres factores da como resultado el grado de peligrosidad del riesgo. Gracias a esto se obtiene una referencia de la gravedad de los riesgos y se puede conocer el orden más eficiente para ir mitigando los mismos.

$$G.P = C^* E * P \quad (5)$$

Según los resultados obtenidos Juan Rubio clasifica los riesgos, y propone un criterio de actuacion presentado a continuacion:

Tabla 16
Criterio de actuación con referencia a los resultados obtenidos *(Juan Rubio, 2004, p. 73)*

Magnitud del riesgo	Clasificación del riesgo	Actuación frente al riesgo
Mayor de 400	Riesgo muy alto	Detención inmediata de la actividad peligrosa.
Entre 200 y 400	Riesgo alto	Corrección inmediata.
Entre 70 y 200	Riesgo notable	Corrección necesaria urgente.
Entre 20 y 70	Riesgo posible	No es emergencia, pero debe ser corregido el riesgo.
Menos de 20	Riesgo aceptable	Puede omitirse la corrección.

GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Después de haber realizado la evaluación de riesgos como se indica en el capítulo IV, se planifican las medidas preventivas según los resultados que se obtienen, la prioridad se dará según la magnitud de estos riesgos y el número de trabajadores afectados. Los tipos de actuaciones preventivas son:

- "Las medidas materiales para eliminar o reducir los riesgos en el origen, pudiéndose incluir también las dirigidas a limitar los riesgos o sus consecuencias en caso de accidentes o emergencias. Las medidas materiales de prevención que eliminan o disminuyen la probabilidad de materialización de los riesgos serán prioritarias respecto a las medidas de protección cuyo objetivo es minimizar sus consecuencias. La protección colectiva es a su vez prioritaria frente a la protección individual." (INSHT, 2011, p. 1)

- "Las acciones de información y formación para lograr comportamientos seguros y fiables de los trabajadores respecto a los riesgos a los que potencialmente puedan estar expuestos." (INSHT, 2011, p. 1)
- "Los procedimientos para el control de los riesgos a fin de mantenerlos en niveles tolerables a lo largo del tiempo. Constituyen un conjunto de actividades, algunas de las cuales habrá que desarrollar por escrito, para el control periódico de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores, así como de su estado de salud (revisiones periódicas, control de riesgos higiénicos, control de riesgos ergonómicos, vigilancia de la salud,...)." (INSHT, 2011, p. 1)

PERMISOS DE TRABAJO

El permiso de trabajo es una autorización legal para llevar a cabo un control de actividades y realizarlas de manera segura. Según el Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas es necesario solicitar permisos de trabajo en los siguientes casos:

a. Permisos en caliente, cuando se tenga una fuente de ignición como: uso de amoladoras, soldadoras, esmeriles, llama abierta, etc., en trabajos de mantenimiento y producción. (Ministerio de trabajo y empleo, 2008, pág. 34)
b. Los permisos en frío se utilizan para trabajos donde no existe una fuente de ignición, ejemplo, arreglo de maquinaria cambios de aceite, en operaciones de limpieza, obra civil, trabajo en alturas, espacios confinados etc. (Ministerio de trabajo y empleo, 2008, pág. 34)
c. Los permisos eléctricos se utilizarán cuando se realicen trabajos en equipos eléctricos, conexionado, cableado, etc., se aplica bloqueo y etiquetado de ser necesario, los permisos deben ser aprobados por las autoridades respectivas y verificar su cumplimento en el sitio del trabajo. (Ministerio de trabajo y empleo, 2008, pág. 34)
d. Es motivo de suspensión del trabajo si no se cumple con estos requisitos. (Ministerio de trabajo y empleo, 2008, pág. 34)

Los permisos de trabajo utilizados en la construcción son: permisos para izaje de carga, permiso de trabajo en alturas y permisos de soldadura.

Tabla 17

Permiso de trabajo para izaje de cargas *(SST Asesores, 2010)*

PERMISO DE TRABAJO PARA IZAJE DE CARGAS Y MOVILIZACIÓN DE MAQUINARIA PESADA

VALIDO PARA EL PERIODO, LUGAR, EQUIPO Y TRABAJO INDICADO

Fecha: ..... **Valido desde** **Hasta**

Sector/ Área de trabajo: .....

Responsable del área .....

Equipo especifico objeto del trabajo: .....

Descripción del trabajo a ejecutar (Defina estrategias para realizar las labores): .....

ÍTE	LISTA DE VERIFICACIÓN SUPERVISOR RESPONSABLE DEL ÁREA	SI	NO	N/A
1	El personal se encuentra afiliado a seguridad social			
2	Se ha delimitado y aislado el área de trabajo			
	Se verificó que solo intervenga en la maniobra personal entrenado y autorizado para su ejecución			
4	Se encuentran identificados los riesgos propios de la labor a realizar			
5	Permiten los equipos y/o maquinaria disponible realizar la labor con facilidad			
6	Se conocen las especificaciones técnicas del equipo / material a movilizar			
7	Se tienen en cuenta las dimensiones (alto, ancho, largo, peso, volumen) del material a movilizar			
8	Se verificó que las condiciones del suelo permitan una maniobra segura de los equipos y vehículos			
9	Se verificó el estado de la maquinaria o equipo disponible para realizar la labor (preoperacional)			
10	El personal ha sido capacitado en relación con las actividades a desarrollar			
11	El personal ha sido instruido en relación a los riesgos que pueden presentarse durante el trabajo			
12	El personal cuenta con todos sus elementos de protección personal adecuados a la labor			
13	Permite los factores externos (dirección del viento, condiciones atmosféricas, etc.) realizar los trabajos con seguridad			
14	Los equipos y maquinarias se encuentran ubicados en un lugar seguro			
15	Se verificó que no hay cables, cuerdas, basura, etc., en las áreas adyacentes que puedan causar una conflagración			
16	Se tiene claro un plan en caso de emergencia (vías de evacuación, ubicación de extintores, etc.)			
17	En caso de maniobras con productos químicos se tienen las hojas de seguridad disponibles			
18	Requiere permiso adicional: TRABAJO EN ALTURA			

Se requiere de los siguiente equipos de protección personal para la ejecución de los trabajos

Casco		Gafas		Tapones auditivos		escaleras	
Careta		Protección respiratoria		arnés de seguridad		Andamios	
Guantes		pechera		equipo aire asistido		línea de vida	
Mangas		Botas seguridad		Otro:			

PERSONAL AUTORIZADO PARA EJECUTAR LAS ACTIVIDADES

Nombre	Firma	Nombre	Firma

Conocemos los riesgos inherentes a las actividades a desarrollar y nos comprometemos a ejecutar el trabajo, siguiendo las normas y recomendaciones establecidas

RESPONSABLES DE AUTORIZAR LOS TRABAJOS

Responsables	Nombre	Cargo	Firma
Responsable del área			
Responsable del trabajo			
Reponsable Contratista			

Observaciones

Tabla 18

Permiso de trabajo en altura *(Consejo Superior de la Judicatura, 2013)*

PERMISO DE TRABAJO EN ALTURA

VALIDO PARA EL PERIODO, LUGAR, EQUIPO Y TRABAJO INDICADO

Fecha: ..... **Valido desde** **Hasta**

Sector/ Área de trabajo: .....

Responsable del área .....

Equipo especifico objeto del trabajo: .....

Descripción del trabajo a ejecutar (Defina estrategias para realizar las labores): .....

.....

ÍTE	LISTA DE VERIFICACIÓN SUPERVISOR RESPONSABLE DEL ÁREA	SI	NO	N/A
1	Se realizó el análisis de seguridad en el trabajo			
2	El personal cumple con los requisitos de aptitud para realizar la tarea.			
3	El personal cuenta con el equipo de protección definido para la tarea.			
4	El personal cuenta con el equipo definido para acceder al sitio.			
5	El equipo para acceder al sitio y el de protección personal fueron inspeccionados.			
6	Se verificó que la formación en alturas del personal esté acorde al trabajo a realizar.			
7	El sitio donde se ejecutará el trabajo está aislado y señalizado completamente.			
8	Se han instalado mamparas o cinta para aislar y señalizar la zona y no permitir el paso de vehículos o personas.			
9	Cuentan con eslinga de seguridad con absorbente de caídas.			
10	Cuentan con freno de seguridad, certificado y apropiado para el tipo de línea de vida.			
11	Se cuenta con líneas de vida para cada uno de los operadores.			
12	Los conectores o mosquetones son de doble seguro.			
13	Las cuerdas se encuentran libres de nudos.			
14	Todos los trabajadores autorizados conocen las medidas de precaución establecidas en la evaluación de riesgos.			
15	Se han consultado otros permisos y se cumple con los requerimientos de éstos.			
16	Si va a utilizar sustancias químicas, cuenta con los controles para su manipulación.			
17	Se controlaron los riesgos presentes en el sitio de trabajo.			
18	Esta presente una persona para que active el plan de emergencia en caso de ser necesario.			
19	El lugar donde realizará la labor tiene instalada la línea de vida o una estructura donde el trabajador pueda asegurarse.			
20	El personal que va a realizar la labor conoce el procedimiento de emergencia y rescate.			
21	Los andamios se encuentran completos, en sus partes y accesorios.			
22	Están operando los frenos de las ruedas de los andamios.			
23	Los canes o plataformas están asegurados y sobresalen mínimo 30 cm. del andamio.			
24	Se ha dispuesto de los elementos necesarios para izar y descender la herramienta.			
25	Los andamios se encuentran asegurados cada tres cuerpos.			
26	Las guayas de acero son del calibre definido para el tipo de andamio colgante, se encuentran en buen estado y aseguradas en forma correcta.			
27	Las barandas del andamio cumplen con las especificaciones técnicas.			
28	Las escaleras cumplen las especificaciones técnicas.			

Se requiere de los siguiente equipos de protección personal para la ejecución de los trabajos

Casco		Gafas		Tapones auditivos		escaleras	
Careta		Protección respiratoria		arnés de seguridad		Andamios	
Guantes		pechera		equipo aire asistido		línea de vida	
Mangas		Botas seguridad		Otro:			

PERSONAL AUTORIZADO PARA EJECUTAR LAS ACTIVIDADES

Nombre	Firma	Nombre	Firma

Conocemos los riesgos inherentes a las actividades a desarrollar y nos comprometemos a ejecutar el trabajo, siguiendo las normas y recomendaciones establecidas

RESPONSABLES DE AUTORIZAR LOS TRABAJOS

Responsables	Nombre	Cargo	Firma
Responsable del área			
Responsable del trabajo			
Reponsable Contratista			

Observaciones

Tabla 19

Permiso de trabajo de corte y soldadura *(ACEGPRE, 2008)*

PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE (SOLDADURA)

VALIDO PARA EL PERIODO, LUGAR, EQUIPO Y TRABAJO INDICADO

Fecha: ..... **Valido desde** **Hasta**

Sector/ Área de trabajo: .....

Responsable del área .....

Equipo especifico objeto del trabajo: .....

Descripción del trabajo a ejecutar (Defina estrategias para realizar las labores): .....

ÍTEM	LISTA DE VERIFICACIÓN SUPERVISOR RESPONSABLE DEL ÁREA	SI	NO	N/A
1	¿El soldador/esmerilador y el ayudante cuentan con el equipo de protección personal requerido?			
2	¿Los accesorios (tenazas, cables, uniones, otros) están en adecuadas condiciones operativas?			
3	¿Las máquinas soldadoras cuentan con su respectiva línea a tierra?			
4	¿El Observador Contra Incendios inspeccionó 30 minutos después de finalizado el trabajo, a fin de verificar que no se haya originado algún incendio?			
5	¿La zona de trabajo está alejado de materiales o elementos combustibles?			
6	¿Existen barreras o cortinas portatiles que eviten la contaminacion por radiacion UV ?			

Se requiere de los siguiente equipos de protección personal para la ejecución de los trabajos

Casco		Gafas		Tapones auditivos		línea de vida	
Careta		Protección respiratoria		arnés de seguridad			
Guantes de cuero		pechera		equipo aire asistido			
Mangas		Botas seguridad		Otro:			

PERSONAL AUTORIZADO PARA EJECUTAR LAS ACTIVIDADES

Nombre	Firma	Nombre	Firma

Conocemos los riesgos inherentes a las actividades a desarrollar y nos comprometemos a ejecutar el trabajo, siguiendo las normas y recomendaciones establecidas

RESPONSABLES DE AUTORIZAR LOS TRABAJOS

Responsables	Nombre	Cargo	Firma
Responsable del área			
Responsable del trabajo			
Reponsable Contratista			

Observaciones

LICENCIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Licencia "es un documento donde consta la autorización administrativa de la facultad de obrar en determinado trabajo" (CISHT, 2016, p. 3)

Licencia de prevención de riesgos de la construcción y obras públicas "es la autorización otorgada por una institución educativa calificada por la SENESCYT, luego de una evaluación

sobre los conocimientos en materia de prevención de riesgos en el sector de la construcción" (CISHT, 2016, p. 3)

Todos los trabajadores que realicen actividades de peligro deben tener una licencia de prevención de riesgos, estas actividades pueden ser:

- Constructores
- Operadores de aparatos elevadores
- Ooperadores de vehículos de transporte de carga y de manipulación de movimiento de tierras
- Trabajadores encargados de la construcción, montaje y desmontaje de andamios
- Trabajadores que realizan excavaciones profundas, obras subterráneas, galerías y túneles o terraplenes
- Trabajadores que manipulan explosivos,
- Trabajadores que ejecuten montaje y desmontaje de estructuras metálicas o prefabricadas a gran altura. (Ministerio de trabajo y empleo, 2008)

Para la obtención de la licencia es necesario rendir una prueba de conocimientos en entidades educativas calificadas por el Comité Interinstitucional. (Ministerio de trabajo y empleo, 2008, pág. 67)



Figura 2 Licencia de Prevención de Riesgos

FORMATO DE INSPECCIÓN DE MAQUINARIA

Ayuda a identificar los peligros presentes en las maquinas que van a ser utilizadas, ayuda a no olvidarse de temas importantes en la inspección de las condiciones.

El Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas indica que "Las máquinas serán inspeccionadas diariamente y antes de comenzar cada turno para asegurarse que el equipo y los accesorios estén en condiciones seguras de funcionamiento y libres de averías" (Ministerio de trabajo y empleo, 2008)

Tabla 20

Formato de inspección pre-uso de elevador eléctrico *(Xavier de la Cruz,, 2000)*

LOGO DE LA EMPRESA CONTRATISTA	**INSPECCIÓN PRE-USO DE ELEVADOR ELÉCTRICO**	

TRABAJO:		FECHA:
UBICACIÓN:		HORA:
CONTRATISTA:		USUARIO:
MODELO DE PEMP:	MARCA:	CAPACIDAD:
CORRECTO √	INCORRECTO ×	NO APLICA NA

Apecto Técnico		Mecanismo	
1. Tuercas apretadas		1. No hay fugas hidráulicas	
2. No hay fuga de aceite		2. Buen estado de articulaciones	
3. Buen estado de los mandos		**Dispositivos de Seguridad**	
4. La base se encuentra nivelada		1. Área debidamente señalizada antes de iniciar el trabajo	
5. Las cuerdas estarán en perfectas condiciones de uso, no presentando filos rotos, cortes desgastes, raspaduras ni otros defectos que afecten su resistencia		2. Cuenta con parada de emergencia	
		3. Cuenta con Placa de Identificación	
		4. Cuenta con último mantenimiento programado	
6. Buen estado de gancho de acero forjado con pestillo de seguridad		5. Se indica la carga máxima de utilización del equipo	
		6. Se indica la altura máxima de elevación del equipo	

CONCLUSIÒN: ELEVADOR APTO PARA SER USADO (SI) / (NO)	**JUSTIFICACIÓN:**
INSPECCIÒN REALIZADA POR:	**FIRMA:**

SEÑALIZACIÓN EN OBRA DE CONSTRUCCIÓN

Dado que la construcción necesita una gran cantidad de personal o trabajadores, la probabilidad de riesgo en muy grande. El trabajo de un solo individuo o en equipo requiere mucho conocimiento y más que todo de una buena maquinaria, herramientas de trabajo y equipos de protección junto con varias medidas de prevención de riesgos como señaléticas. Existen distintos tipos de señales que ayudaran a prevenir varios tipos de peligros dentro de la construcción, y estas son:

Señales de advertencia: Este tipo de señaléticas se caracterizan por tener una forma triangular con un brillo bastante fuerte. Esto ayuda a que todos los trabajadores estén enterados de posibles riesgos que puedan suceder en la construcción.



Figura 3 Señales de advertencia *(Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 2)*

Señales de prohibición: Este tipo de señaléticas se caracterizan por tener un círculo de color rojo que sobresale en la imagen. Estas señales prohíben las acciones presentadas en cada recuadro.



Figura 4 *Señales de prohibición* (Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 2)

Señales obligatorias: Este tipo se señaléticas se caracterizan por ser de color azul con un símbolo dentro, de color blanco. Cuando un trabajador visualiza este tipo de señales, deberá colocarse el equipo de protección adecuado para cada actividad dentro de la construcción.



Figura 5 Señales obligatorias *(Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 2)*

Señales de lucha contra incendios: Este tipo de señaléticas se caracterizan por ser de color rojo con señales de color blanco en su interior. Cuando exista riesgo de incendio dentro de la construcción, el personal capacitado deberá dirigirse a estas zonas para combatir el desastre.



Figura 6 Señales lucha contra incendios *(Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 3)*

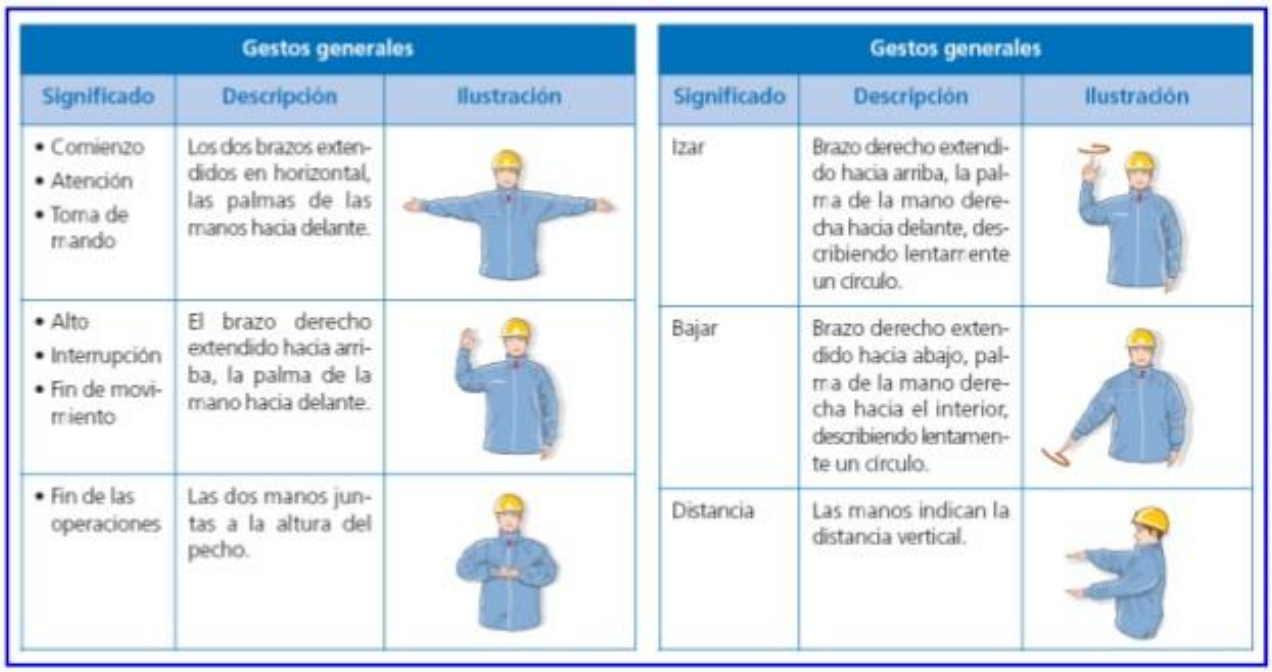
Señales de emergencia: Este tipo de señaléticas se caracterizan por ser de color verde con símbolos o imágenes de color blanco en su interior. Estas imágenes vienen a simbolizar distintos tipos de acciones que el personal deberá tomar en caso de existir una emergencia.



Figura 7 Señales de emergencia *(Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 3)*

Señales gestuales: Este tipo de señales se utilizan cuando no es posible la comunicación normal (por habla) entre el personal de una construcción. Existen diferentes tipos de gesticulaciones que pueden significar 'atención', 'subir', 'bajar', 'girar a la derecha o izquierda', etc. De esta manera será posible evacuar o dar indicaciones en caso de una emergencia. Además,

estas señales serán de gran utilidad cuando dos trabajadores deban trabajar en conjunto dentro de la construcción, pero en distintas ubicaciones.



Gestos generales		
Significado	**Descripción**	**Ilustración**
• Comienzo • Atención • Toma de mando	Los dos brazos extendidos en horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
• Alto • Interrupción • Fin de movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia delante.	
• Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

Gestos generales		
Significado	**Descripción**	**Ilustración**
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia	Las manos indican la distancia vertical.	

Figura 8 Señales gestuales *(Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 4)*

Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder.	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

Figura 9 Señales gestuales *(Ministerio de Relaciones Laborales, 2013, p. 4)*

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA EN EL TRABAJO

Según el Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, para prevenir accidentes es necesario:

- Art. 111.- Para los trabajos que se realicen en alturas superiores a un metro ochenta centímetros, se adoptará un sistema de protección colectiva contra calda de personas y objetos, y cuando no fuera posible o suficiente se adoptarán medidas de protección personal adecuadas. (IESS - Seguro general de riesgos del trabajo, n.d., p. 178)
- .Art. 112.- Las protecciones colectivas retiradas temporalmente volverán a ser colocadas inmediatamente después de desaparecer las causas que motivaron su retirada provisional. (IESS - Seguro general de riesgos del trabajo, n.d., p. 178)
- Art. 113.- Se colocará marquesina protectora en la entrada- salida a la obra o en zonas de circulación para evitar el riesgo de accidentes por caída de objetos. (IESS - Seguro general de riesgos del trabajo, n.d., p. 178)
- Art. 114.- Tipos de protección colectiva: Las protecciones colectivas a instalar serán, entre otras, de uno de los tipos siguientes:

  Redes de protección.- con resistencia capaz de detener en cada una masa de 100 kilogramos desde 6 metros de altura. (IESS - Seguro general de riesgos del trabajo, n.d., p. 178)



Figura 10 Protección de caída en una construcción *(Bluered, 2014)*

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL EN EL TRABAJO

Es deber del empleador dotar con el correcto equipo de protección, según las condiciones a las que el trabajador se presente. La norma NTP 718 menciona que la ropa del trabajador debe ser visible y retardarte de fuego, y cumplir con todas las necesidades según el puesto de trabajo.

“Los equipos de protección individual (EPI) nunca serán prioritarios frente a otros tipos de medidas y será necesario efectuar un análisis de necesidades para seleccionar los más idóneos y que dispongan a su vez de la certificación correspondiente” (INSHT, 2011, p. 1)

Tabla 21

Equipo de protección personal en el trabajo (tabla 1 de 2)

Elemento de protección	Detalle	Fotografía
Cascos	Los cascos permiten proteger a todos los empleados de impactos en la cabeza, heridas y de accidentes electricos	
Zapatos de seguridad	Los zapatos con punta de acero por ejemplo protegen a los empleados de posibles lesiones cuando objetos caigan o ruedan a sus pies. También serán de gran protección contra objetos afilados, superficies húmedas, metales fundidos y superficies calientes.	
Gafas de seguridad	Este equipo de protección personal ayudará a evitar lesiones especialmente en los ojos. Dentro de la construcción los trabajadores se encuentran expuestos a ser impactados por astillas, chispas calientes, salpicadura de metales fundidos así como también de arena, suciedad, vapores, polvo, etc	
Tapones de oídos	La protección auditiva es de gran importancia dentro del campo de la construcción. Los trabajadores se verán expuestos a una serie de sonidos de altos niveles que pueden ser perjudiciales para su salud. El ruido puede causar pérdida auditiva, discapacidad auditiva irreversible así como estrés fisico o psicológico. Se debe tener siempre presente cuidar la higiene limpiando regularmente los tapones o reemplazandolos cuando sea necesario	
Guantes	Los trabajadores estarán expuestos a una serie de peligros relacionados con la piel. Por este motivo, con el uso de guantes se podrá evitar cortes profundos, abrasiones serias, quemaduras químicas, quemaduras térmicas, etc.	

Tabla 22

Equipo de protección personal en el trabajo (tabla 2 de 2)

Ropa de trabajo el cuerpo	Todo trabajador deberá proteger la mayor parte de su cuerpo utilizando materiales hechos con algodón y lana para retardar el fuego, o en general con materiales hechos de hule, cuero, sintéticos y de plástico. Los posibles riesgos a evitar son exposiciones a metales calientes, líquidos hirvientes, líquidos orgánicos, materiales o desechos peligrosos y en general otros peligros	
Mascarillas	En ciertas ocasiones los controles de gases no son factibles, por tanto los trabajadores deberán utilizar mascarillas para proteger su sistema respiratorio contra el polvo, vapores, gases, humos, salpicaduras o emanaciones perjudiciales. Usualmente las mascarillas protegerán a la nariz y boca.	
Arnés de seguridad	resistencia de 5000 libras en donde existe riesgo de caídas de altura	
Máscaras de soldar	protecciones del cuerpo y extremidades apropiados para trabajos de soldadura	

PROGRAMAS OPERATIVOS

Es de gran ayuda llevar un control de las actividades realizadas para la formación y capacitación de los trabajadores en obra, además de llevar un control minucioso de los accidentes ocurridos y las medidas preventivas planteadas. Esto se lo realiza semanal y mensualmente.

Tabla 23

Formato de certificados de capacitaciones (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011)

CERTIFICADO DE LA INFORMACIÓN Y FORMACIÓN RECIBIDA POR LOS TRABAJADORES

Código _____

Puesto de trabajo: _____

Tareas: _____

Información inicial de riesgos y medidas preventivas

- ☐ Política de la empresa en prevención de riesgos laborales.
- ☐ Organización de la prevención en el centro de trabajo. Funciones y responsabilidades de mandos y trabajadores, así como de las personas y órganos formales (persona designada, delegados de prevención y Comité de seguridad y salud en el trabajo cuando exista) con funciones específicas en prevención.
- ☐ Riesgos generales de la actividad y medidas de prevención.
- ☐ Normas generales de prevención de riesgos laborales del centro de trabajo.
- ☐ Plan de emergencia.
- ☐ .....

Tiempo dedicado a esta acción: _____

Responsable de la acción formativa: _____

Fecha: _____

Firma

Formación inicial específica del puesto de trabajo/tareas

- Tiempo mínimo requerido para que el trabajador pueda trabajar individualmente: _____
- Tiempo total invertido en la formación: _____
  - Teórica (transmisión de conocimientos necesarios): _____
  - Práctica (desarrollo de destrezas): _____

Nombre del mando responsable del puesto de trabajo: _____

Fecha: _____

Firma

Nombre del monitor que ha colaborado en la acción formativa: _____

Nombre del trabajador: _____

Fecha: _____

Firma

Tabla 24

Ficha de registro de medidas de prevención y protección a adoptar en los puestos de trabajo y tareas para minimizar los riesgos existentes (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011)

FICHA DE REGISTRO DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN A ADOPTAR EN LOS PUESTOS DE TRABAJO Y TAREAS PARA MINIMIZAR LOS RIESGOS EXISTENTES

Código: _____

Unidad funcional: _____

Tiempo requerido para la información inicial: _____ Puesto de trabajo/Tarea: _____

Fecha de cumplimentación de esta ficha: _____ Tiempo de formación requerido para trabajar individualmente: _____

TAREAS	RIESGOS	MEDIDAS DE PROTECCIÓN IMPLANTADAS		NORMAS INTERNAS APLICABLES		SEÑALIZACIÓN EXISTENTE				CONTROLES PERIÓDICOS DEL RIESGO		OBSERVACIONES
		Protección Colectiva	Protección Individual	Norma	Código	Peligro	Prohibición	Obligación	Información	Tipo de revisión	Frecuencia	

Tabla 25

Hoja de planificación y registro de reuniones (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2011)

HOJA DE PLANIFICACIÓN Y REGISTRO DE REUNIONES

Persona o grupo convocante: _____

_____

Código _____

Fecha: _____

Hora inicio/final: _____

TIPO DE REUNIÓN

Reunión interdepartamental _____ ☐

Unidad funcional _____ ☐

Reunión Comité de Seguridad y Salud ___ ☐

Grupo de mejora _____ ☐

Otro ámbito: _____ ☐

ASISTENTES

_____ _____

_____ _____

_____ _____

_____ _____

ORDEN DEL DÍA/ TEMAS A TRATAR/ CUESTIONES A RESOLVER

_____

_____

_____

ACUERDOS ADOPTADOS/ ACCIONES A EMPRENDER/ RESPONSABLES Y PLAZOS

_____

_____

_____

_____

OBSERVACIONES COMPLEMENTARIAS:

_____

_____

_____

Firma coordinador:

Tabla 26

Formato de Informe técnico de investigación de accidente de trabajo (IESS, 2016)

1. DATOS GENERALES DEL CENTRO DE TRABAJO

1.1 Razón Social		1.2 Actividad principal de la empresa	
1.3 CIIU	1.4 N° Trabajadores	1.5 RUC	
1.6 Calle principal/número/intersección. Referencias geográficas de ubicación.	1.6.1 Parroquia/Sector	1.6.2 Ciudad	1.6.3 Provincia
1.7 Nombre del representante legal o apoderado de la empresa.	1.7.1 E-Mail		1.7.2 Teléfono/Celular
1.8 Nombre del responsable de Seguridad en el Trabajo.	1.8.1. E-Mail		1.8.2 Teléfono/Celular
1.9 Nombre del responsable de Salud en el Trabajo.	1.9.1. E-Mail		1.9.2 Teléfono/Celular

2. DATOS DEL TRABAJADOR

2.1 Nombre del Trabajador	2.2 Edad	2.3 Genero	2.4 Instrucción 2.4.1 B ( ) 2.4.2 M ( ) 2.4.3 S ( ) 2.4.4 E ( ) 2.4.5 N ( )	2.5 Vinculo Laboral 2.5.1 PLANTILLA ( )	
2.6 Cedula de Ciudadanía	2.7 Estado Civil	2.8Calle principal/número/intersección.		2.9 Teléfono	2.10 Celular
2.11 Experiencia Laboral Meses ( )	2.12 Actividad Laboral Contratada		2.13 Actividad Laboral Cumplida		

3. DATOS DEL ACCIDENTE DE TRABAJO

3.1 Sitio en la Empresa o Lugar del Accidente.		3.2 Calle o Carretera o Sector.	
7.3.3 3.3 Ciudad.	3.4 Fecha del Accidente: (día/dia/mes/año)	3.5 Hora del Accidente.	3.6 Fecha de Recepción del Aviso de Accidente en el IESS: (día/mes/año)
3.7 Personas entrevistadas			
Nombre		Función	
3.7.1		3.7.2	
3.8 Fecha de la investigación: (día/mes/año)			

4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ACCIDENTE

.....

4.1 Agentes o Elementos Materiales del Accidente

4.1.1 Agente o Elemento Material del Accidente: .....

CAPITULO III - IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN ESTRUCTURA METÁLICA

El proceso constructivo es un conjunto de métodos y sistemas que ayudan a llegar a un objetivo en obra, con la ayuda de prácticas constructivas, la experiencia y conocimientos del personal.

Es importante hacer un detallado proceso constructivo para evaluar los riesgos de cada actividad, y obtener los niveles de riesgo a los que están expuestos los trabajadores.

Se evalúan los riesgos mecánicos, físicos, químicos y ergonómicos, en los principales procesos constructivos para llevar a cabo el montaje de estructuras metálicas, los cuales son:

- Descarga de material
- Unión columna – cimiento
- Traslado e izado de piezas
- Fijación provisional
- Fijación definitiva
- Control de calidad de suelda
- Colocación de pintura anticorrosiva
- Colocación de pintura intumescente

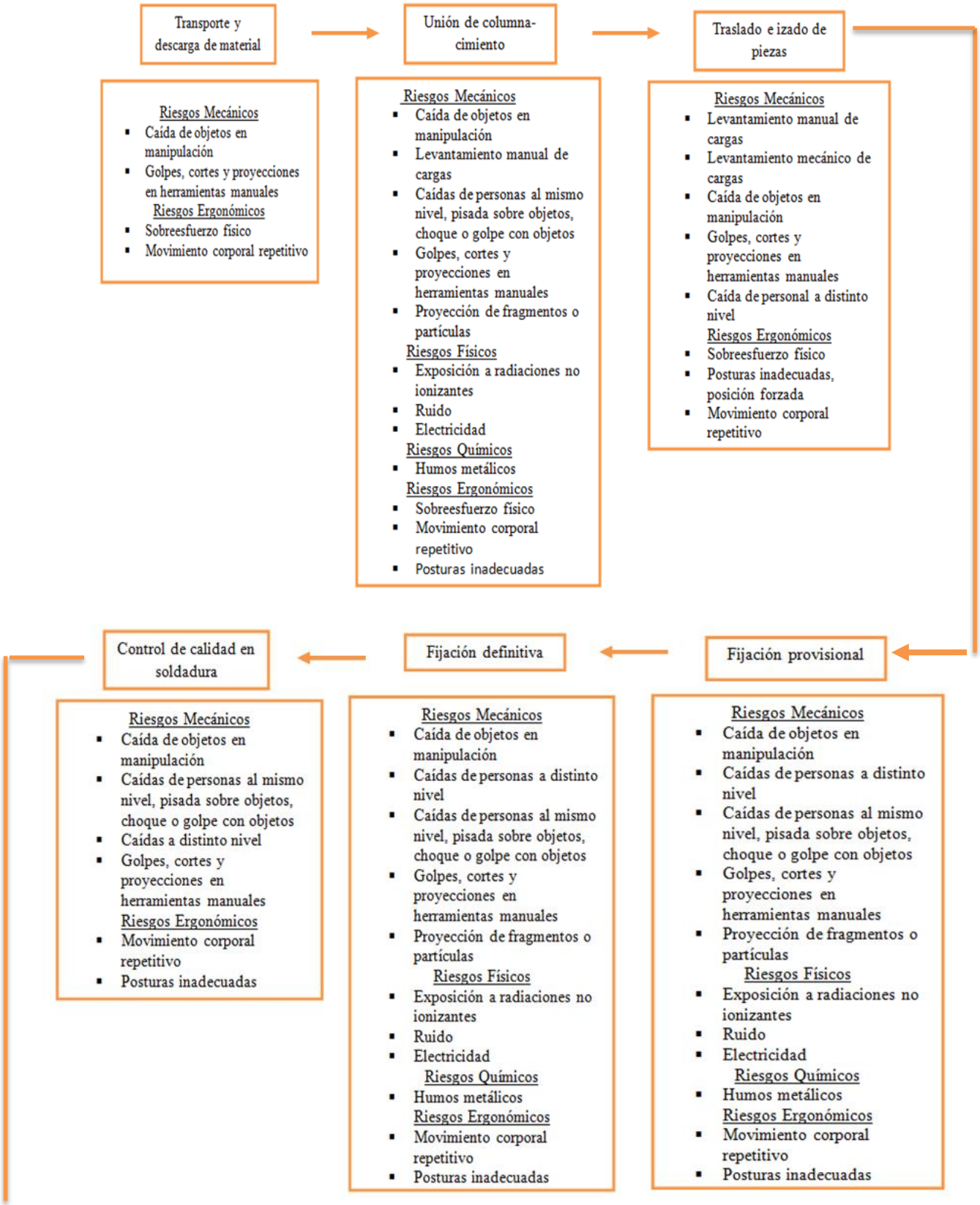


Figura 11 Proceso constructivo en estructura metálica (Figura 1 de 2)

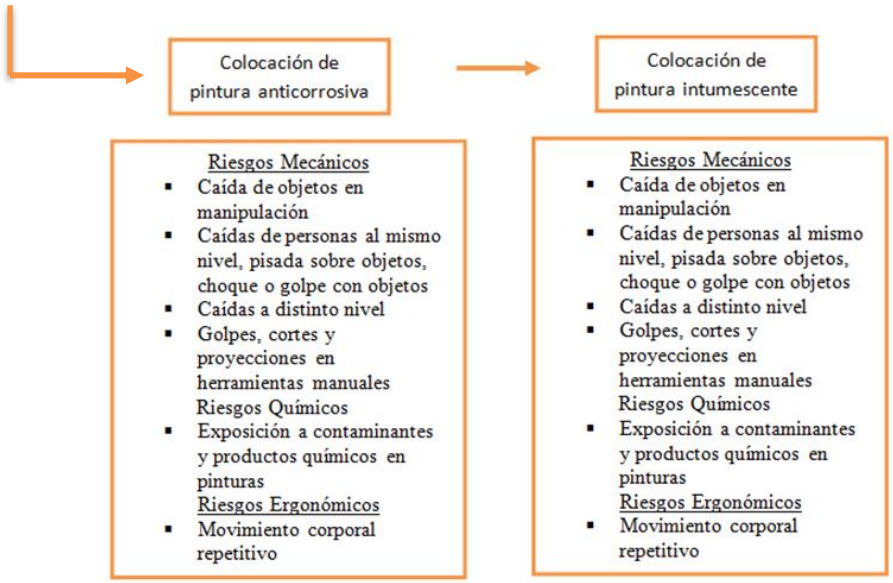


Figura 12 Proceso constructivo en estructura metálica (Figura 2 de 2)

DESCARGA DEL MATERIAL

- Una vez que las piezas han sido fabricadas en el taller según los planos especificados por el Ing. Estructural, se realiza el transporte de las mismas considerando los pesos y tamaños. Se establece el área de carga y descarga de materiales, donde se realiza la recepción cuantitativa y cualitativa de los elementos, comprobando que las cantidades recibidas sean correctas, anotando siempre la fecha de recepción de los elementos.
- Al momento de descargar el material se deben tomar las precauciones necesarias para que no se deformen los elementos y se brinde la mayor seguridad, si alguna pieza llega a deformarse se realiza un enderezamiento o se regresa al taller para ser repuesta. Las piezas deben ser enviadas de manera que ayuden la secuencia de ensamble.

- Los elementos estructurales vienen marcados con un código, el cual ayuda a ubicarlos en la obra. Los lugares donde se descarga el material serán claves para evitar un número excesivo de maniobras en el montaje de las piezas con los elevadores eléctricos.
- La descarga del material para el subsuelo y planta baja se lo hace sin ayuda de maquinaria pesada, únicamente la cuadrilla de estructura metálica realiza la descarga del material a la zona delimitada para esta actividad. Mientras que para los demás pisos se realiza con ayuda de elevador eléctrico.

UNIÓN COLUMNA – CIMIENTO

- Después de fundir la cimentación, se realiza la colocación de las placas y anclas para la unión de la columna con el cimiento.

Placas base y Anclas para columnas

- Se llama placa base a los elementos estructurales de conexión entre columnas de acero y la cimentación. Estas reciben las cargas de la estructura transmitiéndolas a un área mayor de concreto ubicada debajo de la placa. Es necesario que el área de concreto sea lo suficientemente grande para no fracturar la cimentación por aplastamiento.
- Entre las placas y la cimentación se coloca una base de mortero con el objetivo de nivelar la placa y transmitir las fuerzas de compresión, por ello el mortero deberá tener una resistencia a la compresión muy alta, alrededor del doble de la resistencia de la cimentación.
- Por otro lado, se denominan anclas a las barras de acero embebidas en el hormigón y sujetas a las placas base mediante tuercas o soldadura. Estas anclas deben ser diseñadas con un correcto diámetro, número y ubicación, pues transmiten el corte a la cimentación. Como mínimo se debe tener cuatro anclas por cada placa. Las anclas son colocadas con

exactitud en el proyecto, según indicaciones del plano, antes que se inicie el montaje de la estructura.

- Una vez colocadas estas placas se procede a ubicar las columnas en la posición indicada. Posterior a esto se debe realizar una soldadura de punteo para verificar que este aplomada y el lugar deseado, para luego soldar por completo los cuatro lados de la columna.



Figura 13 Soldadura de placa metálica



Figura 14 Unión columna - cimiento

TRASLADO E IZADO DE PIEZAS

- Luego de la colocación de las placas y anclas, se inicia con el montaje de las piezas rígidas para dar estabilidad a la estructura, como las columnas. La eficiencia del montaje depende de la planeación, ubicación de los equipos para el izaje, y las habilidades de las personas incluidas en esta actividad, como el operador del elevador eléctrico, el residente y los maestros.
- El izado de piezas se lo hace en el piso número uno, dos, tres y cuatro. Para esta actividad es necesario disponer de un permiso de trabajo como se mencionó en el capítulo II tabla 17 Permiso de trabajo para izaje de cargas según el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas; al igual que es importante cumplir con una capacitación,

control del personal y verificación de la maquinaria, logrando de esta manera evitar posibles riesgos.

- Se debe comprobar las cotas de cada eje, posiciones de placas, niveles, electrodos, alambre tubular de suelda, etc., para seguir con el montaje de los elementos estructurales.
- Es prohibido realizar trabajos o desplazamientos con riesgos de caída en altura superior a 1.8m, caminar sobre perfiles de estructura metálica sin adecuados equipos de protección personal y colectiva. (Ministerio de trabajo y empleo, 2008, p. 29). El equipo personal y colectivo que se sugiere utilizar se detalla en el capítulo V, análisis de riesgos de trabajo para el traslado e izado de piezas.
- Es recomendable que el ensamblaje de las piezas sea en el suelo siempre que sea posible, para disminuir el riesgo en los trabajos.

- Equipo de montaje

El equipo utilizado se llama elevador eléctrico, máquina que es de gran ayuda para el montaje de edificios de dimensiones pequeñas de estructura metálica. Este elevador posee una gran facilidad al momento de ser instalado en campo, además, el desplazamiento de las piezas metálicas se realiza manera vertical. Según las características del producto YALE hoists la capacidad de carga es de hasta 2000 Kg, las propiedades del producto se encuentran en la página oficial de YJL (YJL, 2011)

Este equipo es usado para elevar las piezas al área de descarga, donde posterior a esto, se levantarán manualmente las vigas y columnas con la ayuda de andamios. Estos son colocados en las posiciones señaladas para la soldadura. Los andamios son protegidos por barandas y rodapiés, ya que los trabajadores se exponen a peligro de

caídas mayor a 1,8 m; así es como lo estipula el Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas (2008).

- Forma de izaje

  Los edificios de estructura metálica pueden ser izados de dos maneras:

  - Piso por piso, es decir levantar cada piso por completo antes de iniciar con el siguiente nivel
  - Módulos verticales, que es útil para edificios de poca altura y de gran profundidad.

  En el proyecto se realiza un izado de piezas piso por piso para facilitar el trabajo (son 5 pisos y 1 subsuelo). Una vez levantadas las primeras columnas y las vigas del subsuelo, se coloca el deck metálico y la malla electrosoldada para fundir el primer piso y de la misma manera, fundir los demás pisos.



Figura 15 Mala práctica de izado de piezas

En la figura 15 se observa la mala práctica del izaje de piezas, y el incumplimiento de las normas como el no usar el debido equipo de protección personal, riesgos de caída en altura superior a un metro ochenta centímetros, no hay equipo de protección colectiva como pasamanos, no existe señalética, etc. En el capítulo V - Propuesta de control de riesgo se hace el análisis detallado de riesgos en el trabajo “ART” donde se describen los pasos de la tarea, se identifican los riesgos asociados y se plantean las medidas de control ante cada riesgo.



Figura 16 Correcto izado de piezas

FIJACIÓN PROVISIONAL Y DEFINITIVA

Conexión provisional

Según el diseño y los planos, se izan las columnas junto con las vigas, siguiendo un orden establecido para crear un confinamiento en la estructura. Por último, se fijan las vigas internas, buscando que los elementos puedan sostenerse de manera individual ya sea por pernos, tornillos temporales o soldaduras de punteo, que serán luego suplantados por la soldadura definitiva sin dañar los elementos estructurales, soportando de esta manera diversas cargas de peso, sismo y viento. En este caso la fijación provisional se realiza soldando pequeños puntos en todas las columnas y vigas hasta que se encuentren completamente niveladas y aplomadas, antes de suplantarlas por conexiones definitivas.

Para realizar esta actividad es necesario que los soldadores tengan permiso de trabajo en caliente (soldaduras) y que sean personas capacitadas; pues es bastante riesgoso si no se usa o maniobra el equipo y elementos de trabajo de una manera adecuada.

Holguras

Las holguras en la obra deben ser tomadas en cuenta para que se realice un montaje sin interrupciones, logrando que los pernos puedan ser apretados de manera adecuada por herramientas de la obra, o en caso de soldadura se permita un área de trabajo ideal para el soldador. Obteniendo así la correcta colocación y alineación de los elementos para su conexión final.



Figura 17 Fijación definitiva de estructura

SOLDADURA

Metal Base

La información sobre tipo, tamaño y esfuerzo de la soldadura debe mostrarse en los planos. Para buscar un buen trabajo de soldadura se debe verificar que la superficie donde se vaya a soldar esté lisa, uniforme, sin grietas, fisuras, o discontinuidades que puedan afectar la calidad o resistencia de la suelda. Es permitido que existan recubrimientos anticorrosivos delgados, o pequeñas cascarillas de laminado.

Ambiente de soldadura

El ambiente de la soldadura es esencial para realizar un buen trabajo, a continuación, se detallan varios pasos para que este trabajo sea realizado de manera eficaz.

1) Primer paso, previo a soldar:
    - Hacer la revisión de los planos, y comprobar que las estructuras concuerden con las cotas y niveles.
    - Verificar que se trabaja con un grupo de soldadores certificados.
    - Constatar que la cuadrilla ha recibido capacitación previa.
    - Controlar la calidad de equipos, máquinas y herramientas necesarios para el proceso de soldadura.
    - Revisar que las superficies donde se va a aplicar la soldadura esta lisa sin irregularidades como se indicó posteriormente.
    - Verificar que cada soldador tenga su respectivo EPP.
    - Hacer un análisis del área de trabajo y ver que sea el adecuado para el obrero, que este cumpla todas las especificaciones de la norma que se habla más adelante.
    - Correcta señalización de seguridad.

2) Segundo paso, ejecución de la soldadura:

   - Controlar que la temperatura del material base no esté por debajo del límite establecido en la norma al momento de soldar, o suspender el trabajo.
   - Prever altas velocidades de enfriamiento provocadas por el aire o la lluvia después de soldar.

- El código AWS D1.1 (2010) indica que la soldadura no debe realizarse cuando:
   - La temperatura base del metal base está por debajo de 32 °F es decir 0°C".
   - Las superficies estén húmedas o expuestas a la lluvia.
   - Velocidades altas de viento (un máximo de 8 kilómetros por hora).
   - Personal expuesto a condiciones inclementes. (Sociedad Americana de soldadura, 2010).

TIPOS DE SOLDADURAS

- Soldadura filete: Consiste en crear un cordón de metal en el ángulo formado por dos piezas.
- Soldadura de penetración: Se deposita metal de aportación entre dos placas que estén alineadas o no en un plano igual, puede ser completa o parcial.
- Soldadura de tapón o ranura: Se llena con metal los huecos existentes en placas superpuestas.

  El tipo de soldadura utilizado en la obra es tipo filete.

SOLDAR EN CAMPO

- Los puntos provisionales de soldadura que mantienen las piezas metálicas en la alineación correcta sean provisionales o definitivas, deberán cumplir con los mismos requisitos de la suelda y electrodos. Caso contrario, se retirarán estos puntos mediante un esmeril para igualar las superficies y después realizar la suelda definitiva.
- La soldadura por arco eléctrico que es la utilizada en esta construcción, mantiene una temperatura de 3500°C, donde se establece un flujo de corriente entre dos conductores con diferente potencial. Estos al separarse generan una chispa, la cual ioniza al aire que lo rodea, creando un arco eléctrico que transforma la energía eléctrica en luminosa y calorífica.
- Las secciones de gran tamaño deberán soldarse por etapas, ya que así se disipará el calor y se evitaran deformaciones o fisuras en la estructura. Al soldar los patines del edificio, estos pueden contraerse y perder su forma requerida en la sección mientras se van enfriando, por ello debería soldarse ambos lados del patín al mismo tiempo. Muchas veces los diseñadores detallan el orden a ser soldada cada pieza para evitar que por la contracción disminuya la longitud de la misma. En este caso se deberá colocar placas de relleno.
- Al terminar el proceso de soldadura se debe realizar la limpieza del área utilizando un cepillo para remover la escoria tanto de la soldadura como del metal de base. No se puede pintar de inmediato, pues debe terminarse todo el proceso de soldadura y verificar que la soldadura este correctamente realizada.

SOLDADURAS USADAS EN LA CONSTRUCCIÓN

Según el tipo de electrodo o de alambre utilizado en la suelda, dependerá los riesgos químicos que sufran los obreros, en esta obra se utilizan dos tipos de elementos para soldar:

- Suelda de alambre tubular para soldadura de acero al carbono en las columnas y vigas externas denominada E71-1
- Electrodos para acero al carbono AWS E-6011 en las vigas internas.

Suelda de alambre tubular E71-1: Es comúnmente utilizada ya que se aumenta la productividad del trabajo por el hecho que el electrodo es continuo. Las ventajas son que se puede soldar con mayor velocidad, las imperfecciones son mínimas, genera muy poca escoria y se puede soldar en cualquier posición. Este tipo de alambre está diseñado para el trabajo con CO2 - Argón como gases protectores, los cuales ayudan a que se genere menos cantidad de humo al soldar y protegen al alambre de la oxidación. Estos trabajan muy bien en cuanto a la resistencia de bajas temperaturas.

Los químicos que forman este producto son: Aluminio, Carbonato de Calcio, Hierro, Manganeso, Molibdeno, Sílice, Silicio, Dióxido de Titanio. Estos químicos emiten gases al momento de soldar, los cuales puede ser tóxicos si los soldadores no toman las correctas precauciones. En la tabla 27 se detalla la concentración de cada elemento utilizado en la soldadura tubular de INDURA y se los compara con la tabla 28 con el valor límite ambiental de exposición corta y diaria de cada elemento que una persona puede recibir sin que sea dañino para su cuerpo, tomados del artículo "límites de exposición profesional para agentes químicos en España": (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo , 2017)

Los agentes químicos son identificados por sus números CE (número oficial de la sustancia en la Unión Europea) y CAS (servicio de resúmenes químicos), la concentración del agente obtenida en medidas de exposición es medido en mg/m3.

Tabla 27

Informacion sobre la sustancia o mezcla Extraido de (INDURA, 2003, p. 1)

Ingrediente	**Fórmula química**	**Número CAS**	**Concentración mg/m3**
Aluminio	Al	7429-90-5	<5
Carbonato de Calcio	CaCO3	1317-65-3	<2
Hierro	Fe	7439-89-6	75-98
Manganeso	Mn	7439-96-5	<5
Molibdeno	Mo	7439-98-7	<1
Sílice	SiO2	14808-60-7	<2
Silicio	Si	7440-21-3	<4
Dióxido de Titanio	TiO2	13463-67-7	<10

Tabla 28

Valores límites ambientales

Nº CE	CAS	AGENTE QUÍMICO (año de incorporación o de actualización)	VALORES LÍMITE VLA-ED® ppm	VLA-ED® mg/m³	VLA-EC® ppm	VLA-EC® mg/m³	NOTAS	FRASES H
		Aluminio: Humos de soldadura, como Al		5				
231-105-1	7439-96-5	Manganeso elemental		0,2				
		Compuestos inorgánicos de Manganeso, como Mn		0,2				
231-107-2	7439-98-7	Molibdeno elemental: Fracción inhalable (2009)		10			c	
		Molibdeno elemental: Fracción respirable (2009)		3			c	
		Molibdeno: Compuestos insolubles, como Mo Fracción inhalable (2009)		10			c	
		Molibdeno: Compuestos insolubles, como Mo Fracción respirable (2009)		3			c	
		Molibdeno: Compuestos solubles, como Mo Fracción respirable (2009)		0,5			c	
238-455-4	14464-46-1	Sílice Cristalina: Cristobalita					n, d, y	
		Fracción respirable		0,05				
238-878-4	14808-60-7	Sílice Cristalina: Cuarzo					d, y	
		Fracción respirable		0,1			véase Apartado 9	
236-675-5	13463-67-7	Dióxido de titanio		10				

Extraido de (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo , 2017)

Al comparar las dos tablas, el contenido de Sílice del producto utilizado es mayor al Valor límite ambiental de exposición diaria sugerido, es decir podría traer repercusiones en la salud del trabajador, pues no debe estar expuesto más de 8 horas diarias los 5 días a la semana según los limites analizados. Es recomendable hacer rotación de soldadores, y tener pausas activas en el transcurso del día, en el capítulo V- Propuesta de control de riesgo se hace el análisis detallado de riesgos en el trabajo "ART" donde se describen los pasos de la tarea, se identifican los riesgos asociados y se plantean las medidas de control ante cada riesgo.

Los demás elementos al estar dentro del rango normal son tolerables por el soldador, utilizando el equipo de protección personal debido.



Figura 18 Soldadura de vigas

CONTROL DE CALIDAD EN SOLDADURA

En toda obra debe existir un inspector de contratista que se encarga de verificar la calidad de las actividades conforme lo especifica el contrato y un inspector de verificación. Este inspector debe actuar del lado del propietario de la obra verificando el cumplimiento de la calidad de las actividades detalladas en el contrato.

Los inspectores deben señalar con un distintivo las juntas inspeccionadas y aprobadas, en caso de que estén mal realizadas es responsabilidad del contratista el asegurarse que todas las conexiones cumplan con los requerimientos de calidad de la norma AWS D1.1 sección 6

Para hacer un buen control de soldadura se deberá:

- Verificar que no existan discontinuidades utilizando distintos ensayos no destructivos como pruebas radiográficas, pruebas ultrasónicas, inspección visual, tintas penetrantes. Entre las discontinuidades más comunes, se mencionan las siguientes:
  - Porosidades
  - Inclusión de escoria
  - Fusiones incompletas
  - Socavamientos
  - Grieta o Fisura
  - Poca penetración
- Hacer un control de calidad del proceso de manera visual, con la ayuda de luz intensa o una lupa; señalando corrosión, rugosidades, defectos en la superficie o erosión tanto en la soldadura como en el metal base, y otras discontinuidades. Esta inspección puede ser iniciada inmediatamente después de terminada la soldadura o luego que se ha enfriado la suelda a temperatura ambiente.
- Las juntas de soldadura deberán ser evaluadas en su longitud completa, a menos que el contrato estipule evaluar parcialmente o mediante puntos. La prueba de puntos deberá cubrir como mínimo una longitud de 100 mm y después tomar dos puntos adicionales lejos del primero para analizarlos.
- Las pruebas radiográficas sirven a evaluar soldaduras de canal en juntas a tope de placa, perfiles y barras, por rayos gamma o rayos X, según lo indica la norma.

  Las radiografías se deben hacer con una fuente de radiación centrada de acuerdo con el largo y ancho de la zona a ser analizada y como resultado se debe visualizar claramente los límites de la junta en la radiografía. Se pueden observar las grietas, o fallas de la soldadura, ya que estas discontinuidades crean distintas radiaciones a la del material base,

es decir, se genera en la radiografía un contraste de color más oscuro donde se presenten estos vacíos.

Según un estudio realizado en el País de Colombia, llamado COMPARACIÓN DE TÉCNICAS DE INSPECCIÓN RADIOLÓGICA RAYOS X CON GAMMAGRAFÍA , se realizó una comparación del método de inspección entre dos piezas metálicas, con las mismas cualidades de las piezas y únicamente variando el espesor de las mismas, entre 12mm y otra de 20 mm con una junta en V. Como conclusión, se obtuvo que para espesores bajos, el método de rayos X refleja una mejor calidad en las imágenes, mientras que para espesores mayores como en este caso (20 mm), los rayos gamma aumentan el índice de visibilidad. Está claro que el inspector puede ocupar cualquiera de estas técnicas dependiendo de la fuente de energía que disponga, el transporte, costo, cuidado de los equipos, etc. Luego de un minucioso control en cada soldadura, se enviarán los registros al propietario de la obra, indicando la aceptación de las soldaduras bien realizadas y también indicando las que se deban revisar por alguna falla presente en las películas. (Mónica Melgarejo et al., 2013)

- La prueba ultrasónica es una prueba que no se puede escuchar por el oído humano ya que produce ondas sonoras con frecuencias mayores a 20.000 ciclos por segundo. Este método consiste en un conjunto de ondas de alta frecuencia que viaja por el material señalando la continuidad de la soldadura o presencia de fallas, La prueba UT según la norma AWS D1, por lo general es usada en soldaduras de ranura con espesores de 8mm a 200mm.

- El método de tintas penetrantes se basa en la aplicación de un líquido a orificios o aberturas de la pieza que va a ser analizada, este puede ser de tipo fluorescente o visible.

> Primero se debe retirar el exceso y posterior a ello se aplica un líquido revelador que es de distinto color al líquido penetrante. Este nos permite observar de manera superficial las fisuras o grietas presentes. En caso de que el líquido penetrante sea fluorescente, se usara luz ultravioleta o en la oscuridad se verán las grietas, por otro lado, los líquidos penetrantes visibles permiten hacer un control de calidad directo solo con luz artificial blanca (ASTM, 2008, p. 2)

Las tintas penetrantes tienen propiedades de:

- Penetrar orificios y aberturas estrechas con facilidad.
- Resiste a la evaporación.
- Facilidad en la remoción de la superficie, pero dificultad en discontinuidades.
- No es tóxico.
- No tiene olor.
- No es corrosivo.
- No es inflamable. (Orellana, 2009, p. 2)

Los métodos utilizados para la verificación de una correcta soldadura en esta obra fueron tintas penetrantes y la prueba de ultrasonido, con las que se comprobó la calidad de la suelda, y los constructores se cercioraron del buen trabajo realizado por los soldadores. En el capítulo V- Propuesta de control de riesgo analiza los distintos riesgos en el trabajo "ART" en esta actividad, llegando a plantear medidas de control frente a los riesgos.



Figura 19 Prueba con tinta penetrante



Figura 20 Prueba de ultrasonido

COLOCACIÓN DE PINTURA ANTICORROSIVA

En un edificio de estructura metálica es imprescindible el uso de pintura anticorrosiva, pues la corrosión ataca destructivamente a los metales. La corrosión electroquímica incluye la corrosión en suelo, agua, atmosfera, caracterizándose por la conductividad iónica. La oxidación del acero es de naturaleza electroquímica pues se presenta tanto en sustratos metálicos como en

piezas protegidas por recubrimientos que no son los apropiados a la composición del metal. El proceso corrosivo ocurre cuando el metal se disuelve en zonas anódicas y catódicas debido a la corriente que se genera. La reacción anódica destruye el metal formando ion ferroso soluble, y la reacción catódica ocurre cuando el hidroxilo del medio genera hidróxido ferroso, estas dos reacciones producen la acidificación del metal. (Giudice & Pereyra, 2008, p. 1)

Por estas razones se debe escoger un recubrimiento anticorrosivo según la composición química del metal utilizado y el medio ambiente donde se encuentre el proyecto. Para este proyecto se optó por utilizar pintura anticorrosiva Sherwin Williams, "dominó universal metal primer".

La figura 27es una foto tomada en la construcción, refleja la mala práctica del personal en la colocación de pintura anticorrosiva, los trabajadores no hacen uso de equipo de protección personal, los andamios no están bien armados ni utilizados, no existe señalización, el personal no está capacitado para realizar esta actividad porque si estuviera no realizaría cosas como esas que ponen en riesgo su vida, en el capítulo V - Propuesta de control de riesgo se hace el análisis detallado de riesgos en el trabajo "ART" y se proponen las correctas medidas para eliminar y controlar los riesgos.



Figura 21 Incorrecta colocación de pintura anticorrosiva



Figura 22 Correcta colocación de pintura anticorrosiva

COLOCACIÓN DE PINTURA INTUMESCENTE

Las estructuras metálicas tienen una baja resistencia al calor producido en incendios, pues colapsa a una temperatura de 538 ºC según ensayos de la Norma NFPA 251, temperatura que por lo general se alcanza a los 5 minutos de iniciado el fuego en un incendio. Las pinturas intumescentes son de gran ayuda para recubrir las estructuras metálicas. Este es un sistema de protección pasivo que consiste en aplicar una capa de espuma termo aislante, la cual incrementa aproximadamente 30 veces el volumen inicial, que aísla la pieza y el oxígeno de la zona cuando la temperatura lega a ser de 250 ºC en adelante. Esta pintura ayudará a proporcionar de 60 a 90 minutos (según las capas dadas en la estructura) para la evacuación de las personas antes de que la estructura colapse. Esto será determinado según la funcionabilidad del edificio y la actividad que se dará al mismo. (Leza Escrina & Asociados S.A., 2007)

Ignifugación: Es el comportamiento de las pinturas intumescentes sobre estructuras metálicas-alternativas. La pintura intumescente utilizada en el recubrimiento de estructura metálica se llama “Montofoc” esmalte de agua. Las propiedades más importantes de esta pintura es que no es tóxica, posee buena adherencia y aplicabilidad, y brinda una buena protección frente al fuego. Solo fue aplicado en la estructura exterior.

La figura 23 es un caso similar a la figura 21 pues los pintores siguen incumpliendo las normas de seguridad y salud en la construcción.



Figura 23 Incorrecta colocación de pintura intumescente

CAPITULO IV - EVALUACIÓN DE RIESGOS

Es deber de los empresarios velar por la salud y seguridad de sus trabajadores, por ello es necesario aplicar medidas de prevención y riesgos. "El uso de listas de chequeo ayuda a identificar situaciones de riesgo a través del conocimiento individualizado de sus factores de riesgo y del tratamiento global de los mismos." (INSHT, 2010, p. 1)

Para la elaboración de listas de chequeo se requieren personas expertas en prevención de riesgos laborales con conocimiento de los equipos, maquinas o procesos que vayan a ser analizados. El cuestionario debe enumerar factores que definan las situaciones de riesgo a las que se expone. (INSHT, 2010, p. 2) Se deben tomar en cuenta los factores de riesgo como se indica en la figura:

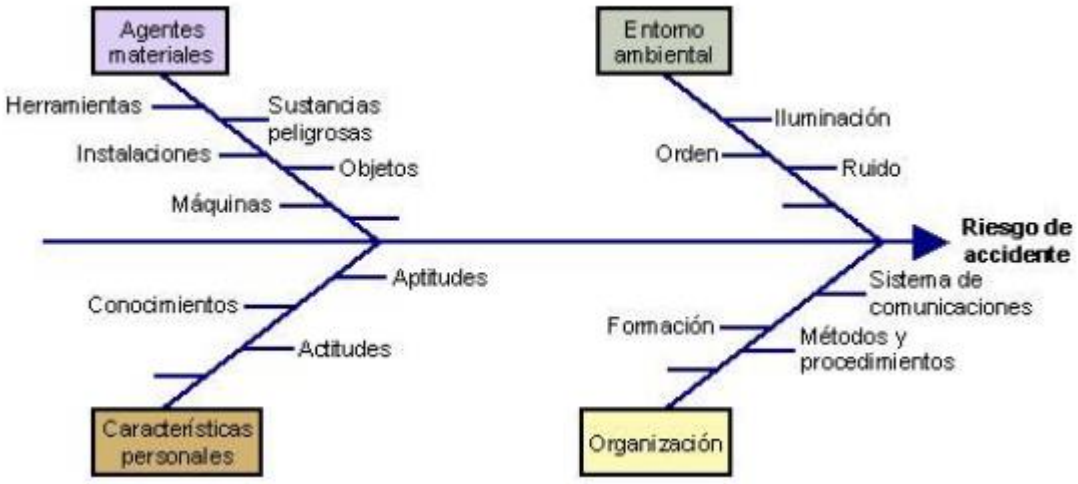


Figura 24 Diagrama de espina para la identificación y análisis de factores de riesgo de accidente (INSHT, 2010, p. 2)

El conocimiento de cada factor de riesgo nos ayuda a definir la situación de riesgo y con el tratamiento global conocemos orientativamente el nivel de riesgo presente, con la finalidad de medidas preventivas. (INSHT, 2010, p. 2)

Los riesgos mecánicos, químicos, físicos y ergonómicos han sido evaluados por el método NTP 330. Los riesgos mecánicos tienen sus propias listas de chequeo para obtener su nivel de deficiencia en cada puesto de trabajo y son las siguientes:

LISTAS DE CHEQUEO

Tabla 29

Riesgo de caída de objetos en manipulación – Puesto: Técnico en montaje de estructura metálica

RIESGO ANALIZADO		CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN					
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO		TECNICO EN MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA					
	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	El personal utiliza calzado de seguridad normalizado cuando la caída de objetos puede generar daños?	X			6	0	
2	Los objetos o residuos están libres de partes o elementos cortantes?	X			6	0	
3	El personal expuesto a lesiones de manos, usa guantes protectores de cuero?	X			4	0	
4	Existe señalización preventiva para identificar el riesgo en las areas de trabajo ?		X		2	2	
					18	2	1.11
	REFERENCIA LEGAL:						
1	Art. 78: Título Sexto: Gestión Técnica: Cap. 3: Herramientas, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas						
2	Art. 65: Título Sexto: Cap. 2, Levantamiento mecánico de cargas, Levantamiento de Cargas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas						
3	Art.118 : Seccion 6, Aparatos manuales, Levantamiento de Cargas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas						
4	Art. 119 Cap. 8: Señalización de seguridad, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas						

Tabla 30

Riesgo de caída de objetos en manipulación – Puesto: Soldador

RIESGO ANALIZADO		CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN					
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO		SOLDADOR					
	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	El personal utiliza calzado de seguridad normalizado cuando la caída de objetos puede generar daños?	X			6	0	
2	Los objetos o residuos están libres de partes o elementos cortantes?	X			6	0	
3	El personal expuesto a lesiones de manos, usa guantes protectores de cuero?	X			4	0	
4	Existe señalización preventiva para identificar el riesgo en las areas de trabajo ?		X		2	2	
					18	2	1.11
	REFERENCIA LEGAL:						
1	Art. 78: Título Sexto: Gestión Técnica: Cap. 3: Herramientas, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas						
2	Art. 65: Título Sexto: Cap. 2, Levantamiento mecánico de cargas, Levantamiento de Cargas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas						
3	Art.118 : Seccion 6, Aparatos manuales, Levantamiento de Cargas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas						
4	Art. 119 Cap. 8: Señalización de seguridad, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas						

Tabla 31

Riesgo de caída de objetos en manipulación – Puesto: Inspector

RIESGO ANALIZADO	CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	INSPECTOR

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	El personal utiliza calzado de seguridad normalizado cuando la caída de objetos puede generar daños?	X			6	0	
2	Los objetos o residuos están libres de partes o elementos cortantes?	X			6	0	
3	El personal expuesto a lesiones de manos, usa guantes protectores de cuero?		X		4	4	
4	Existe señalización preventiva para identificar el riesgo en las areas de trabajo ?		X		2	2	
					18	6	3.33

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 78: Título Sexto: Gestión Técnica: Cap. 3: Herramientas, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
2	Art. 65: Título Sexto: Cap. 2, Levantamiento mecánico de cargas, Levantamiento de Cargas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art.118 : Seccion 6, Aparatos manuales, Levantamiento de Cargas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 119 Cap. 8: Señalización de seguridad, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas

Tabla 32

Riesgo de caída de objetos en manipulación – Puesto: Fiscalizador de suelda

RIESGO ANALIZADO	CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	FISCALIZADOR DE SUELDA

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	El personal utiliza calzado de seguridad normalizado cuando la caída de objetos puede generar daños?	X			6	0	
2	Los objetos o residuos están libres de partes o elementos cortantes?	X			6	0	
3	El personal expuesto a lesiones de manos, usa guantes protectores de cuero?		X		4	4	
4	Existe señalización preventiva para identificar el riesgo en las areas de trabajo ?		X		2	2	
					18	6	3.33

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 78: Título Sexto: Gestión Técnica: Cap. 3: Herramientas, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
2	Art. 65: Título Sexto: Cap. 2, Levantamiento mecánico de cargas, Levantamiento de Cargas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art.118 : Seccion 6, Aparatos manuales, Levantamiento de Cargas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 119 Cap. 8: Señalización de seguridad, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas

Tabla 33

Riesgo de caída de objetos en manipulación – Puesto: Pintores

RIESGO ANALIZADO	CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	PINTORES

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	El personal utiliza calzado de seguridad normalizado cuando la caída de objetos puede generar daños?	X			6	0	
2	Los objetos o residuos están libres de partes o elementos cortantes?	X			6	0	
3	El personal expuesto a lesiones de manos, usa guantes protectores de cuero?		X		4	4	
4	Existe señalización preventiva para identificar el riesgo en las areas de trabajo ?		X		2	2	
					18	6	3.33

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 78: Título Sexto: Gestión Técnica: Cap. 3: Herramientas, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
2	Art. 65: Título Sexto: Cap. 2, Levantamiento mecánico de cargas, Levantamiento de Cargas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art.118 : Seccion 6, Aparatos manuales, Levantamiento de Cargas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 119 Cap. 8: Señalización de seguridad, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas

Tabla 34

Riesgo de golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales – Puesto: Técnico en montaje de estructura metálica

RIESGO ANALIZADO	GOLPES, CORTES Y PROYECCIONES EN HERRAMIENTAS MANUALES
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	TECNICO EN MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Las herramientas están ajustadas al trabajo a realizar	X			6	0	
1.1	Las herramientas son de buena calidad	X			2	0	
1.2	Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación	X			2	0	
2	La cantidad de herramientas disponible es sufieciente en función del proceso productivo de las personas		X		2	2	
3	Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas(paneles, cajas)		X		2	2	
4	Cuando se utilizan las herramientas cortantes o punzantes, se disponen con los protectores adecuados		X		2	2	
5	Se observan hábitos correctos de trabajo		X		10	10	
5.1	Los trabajos se hacen de manera segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos		X		2	2	
5.2	Los trabajadores están adiestrados en el manejo de herramientas	X			10	0	
5.3	Se usan equipos de protección personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones		X		10	10	
					48	28	5.83

	REFERENCIA LEGAL:
1,2,3,4,5	Cuadro 2, NTP 339 Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

Tabla 35

Riesgo de golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales – Puesto: Soldador

RIESGO ANALIZADO		GOLPES, CORTES Y PROYECCIONES EN HERRAMIENTAS MANUALES					
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO		SOLDADOR					
	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Las herramientas están ajustadas al trabajo a realizar	X			6	0	
1.1	Las herramientas son de buena calidad	X			2	0	
1.2	Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación	X			2	0	
2	La cantidad de herramientas disponible es sufieciente en función del proceso productivo de las personas		X		2	2	
3	Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas(paneles, cajas)		X		2	2	
4	Cuando se utilizan las herramientas cortantes o punzantes, se disponen con los protectores adecuados		X		2	2	
5	Se observan hábitos correctos de trabajo		X		10	10	
5.1	Los trabajos se hacen de manera segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos		X		2	2	
5.2	Los trabajadores están adiestrados en el manejo de herramientas	X			10	0	
5.3	Se usan equipos de protección personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones		X		10	10	
					48	28	5.83
	REFERENCIA LEGAL:						
1,2,3,4,5	Cuadro 2, NTP 339 Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente						

Tabla 36

Riesgo de golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales – Puesto: Fiscalizador de suelda

RIESGO ANALIZADO		GOLPES, CORTES Y PROYECCIONES EN HERRAMIENTAS MANUALES					
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO		FISCALIZADOR DE SUELDA					
	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Las herramientas están ajustadas al trabajo a realizar	X			6	0	
1.1	Las herramientas son de buena calidad	X			2	0	
1.2	Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación	X			2	0	
2	La cantidad de herramientas disponible es sufieciente en función del proceso productivo de las personas	X			2	0	
3	Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas(paneles, cajas)		X		2	2	
4	Cuando se utilizan las herramientas cortantes o punzantes, se disponen con los protectores adecuados		X		2	2	
5	Se observan hábitos correctos de trabajo		X		10	10	
5.1	Los trabajos se hacen de manera segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos		X		2	2	
5.2	Los trabajadores están adiestrados en el manejo de herramientas	X			10	0	
5.3	Se usan equipos de protección personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones		X		10	10	
					48	26	5.42
	REFERENCIA LEGAL:						
1,2,3,4,5	Cuadro 2, NTP 339 Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente						

Tabla 37

Riesgo de golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales – Puesto: Pintores

RIESGO ANALIZADO		GOLPES, CORTES Y PROYECCIONES EN HERRAMIENTAS MANUALES					
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO		PINTORES					
	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Las herramientas están ajustadas al trabajo a realizar	X			6	0	
1.1	Las herramientas son de buena calidad	X			2	0	
1.2	Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación	X			2	0	
2	La cantidad de herramientas disponible es sufieciente en función del proceso productivo de las personas	X			2	0	
3	Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas(paneles, cajas)		X		2	2	
4	Cuando se utilizan las herramientas cortantes o punzantes, se disponen con los protectores adecuados		X		2	2	
5	Se observan hábitos correctos de trabajo		X		10	10	
5.1	Los trabajos se hacen de manera segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos		X		2	2	
5.2	Los trabajadores están adiestrados en el manejo de herramientas	X			10	0	
5.3	Se usan equipos de protección personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones		X		10	10	
					48	26	5.42
	REFERENCIA LEGAL:						
1,2,3,4,5	Cuadro 2, NTP 339 Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente						

Tabla 38

Levantamiento manual de cargas – Puesto: Técnico en montaje de estructura metálica

RIESGO ANALIZADO	LEVANTAMIENTO MANUAL DE CARGAS
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	TECNICO EN MONTAJE DE ESTRUCTURA

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Cada trabajador levanta un peso máximo de 23 kg manualmente por carga?		X		6	6	
2	El personal de montaje de estructura metalica tiene licencia de prevencion de riesgos ?	X			6	0	
3	Existe señalización preventiva para identificar el riesgo en las areas de trabajo		X		2	2	
4	Los puntos de amarre de arnés de seguridad y línea de vida son independientes de los usados en el levantamiento de andamios ?		X		10	10	
5	Se realiza el proceso de una manera ergonómica para el levantamiento de cargas (doblar las rodillas, agarrar fiermemente la carga, mantener la espalda recta, usar los musculos de las piernas para subir, etc.)		X		6	6	
6	Se les realiza exámenes periódicos de la columna a los trabajadores que levantan cargas?		X		2	2	
7	Los trabajadores tienen EPI para caidas a distinto nivel		X		8	8	
					40	34	8.50

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 64 Cap. 3: Levantamiento de cargas, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
2	Art. 147 Cap. 2: Licencia de prevencion de riesgos, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
3	Art. 119 Cap. 8: Señalización de seguridad, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
4	Art. 62 Literal. 4: Trabajos en altura, Reglamento de Seguridad para la Construccion y Obras Públicas
5	Art. 64 Cap. 3: Levantamiento de cargas, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
6	Art. 64 Cap. 3: Levantamiento de cargas, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
7	Art. 117: Cap. 7, Protección Individual, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas

Tabla 39

Riesgo de caída de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos, pasillos – Puesto: Soldador

RIESGO ANALIZADO	CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL, PISADA SOBRE OBJETOS, CHOQUE O GOLPE CON OBJETOS, PASILLOS
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	SOLDADOR

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Existen pasos o pasarelas con un ancho minimo de 600 mm al mismo nivel?			X	6	0	
2	Existen rampas provisionales con un ancho minimo de 600 mm, firmemente anclados?			X	6	0	
3	Los pisos no presentan irregularidades por envejecimiento.	X			2	0	
4	La obra y sus vias de acceso tienen una limpieza adecuada (procedimientos y horarios).	X			6	0	
5	No existen obstáculos en los pisos (cables, pequeños escalones inadvertidos, regletas, etc.).	X			6	0	
6	Existen articulos para iluminar los peligros que obstaculicen la libre y segura circulación?		X		2	2	
7	Se considera la seguridad a los trabajadores, y se dota de EPP segun las necesidades de cada uno		X		6	6	
					34	8	2.4

REFERENCIA LEGAL:

1	Art. 101: Cap. 5, Medios Auxiliares : Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
2	Art. 102: Cap. 5, Medios Auxiliares : Rampas provisionales, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art. 44: Tîtulo Sexto: Cap. 1, Actividades específicas: Caída y evacuación de Materiales, Num. 3), Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 38: Tîtulo Cuarto: Cap. 1, Retiro de escombros, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
5	Art. 101: Tîtulo Sexto: Cap. 5, Medios Auxiliares, Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
6	Art. 126: Cap. 8,Señalización de Seguridad, Artículos para iluminar y marcar, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
7	Art. 117: Cap. 7, Protección Individual, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas

Tabla 40

Riesgo de caída de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos, pasillos – Puesto: Inspector

RIESGO ANALIZADO	CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL, PISADA SOBRE OBJETOS, CHOQUE O GOLPE CON OBJETOS, PASILLOS
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	INSPECTOR

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Existen pasos o pasarelas con un ancho minimo de 600 mm al mismo nivel?			X	6	0	
2	Existen rampas provisionales con un ancho minimo de 600 mm, firmemente anclados?			X	6	0	
3	Los pisos no presentan irregularidades por envejecimiento.	X			2	0	
4	La obra y sus vias de acceso tienen una limpieza adecuada (procedimientos y horarios).	X			6	0	
5	No existen obstáculos en los pisos (cables, pequeños escalones inadvertidos, regletas, etc.).	X			6	0	
6	Existen articulos para iluminar los peligros que obstaculicen la libre y segura circulación?		X		2	2	
7	Se considera la seguridad a los trabajadores, y se dota de EPP segun las necesidades de cada uno		X		6	6	
					34	8	2.4

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 101: Cap. 5, Medios Auxiliares : Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
2	Art. 102: Cap. 5, Medios Auxiliares : Rampas provisionales, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art. 44: Título Sexto: Cap. 1, Actividades específicas: Caída y evacuación de Materiales, Num. 3), Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 38: Título Cuarto: Cap. 1, Retiro de escombros, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
5	Art. 101: Título Sexto: Cap. 5, Medios Auxiliares, Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
6	Art. 126: Cap. 8,Señalización de Seguridad, Artículos para iluminar y marcar, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
7	Art. 117: Cap. 7, Protección Individual, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas

Tabla 41

Riesgo de caída de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos, pasillos – Puesto: Fiscalizador de suelda

RIESGO ANALIZADO	CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL, PISADA SOBRE OBJETOS, CHOQUE O GOLPE CON OBJETOS, PASILLOS
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	FISCALIZADOR DE SUELDA

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Existen pasos o pasarelas con un ancho minimo de 600 mm al mismo nivel?			X	6	0	
2	Existen rampas provisionales con un ancho minimo de 600 mm, firmemente anclados?			X	6	0	
3	Los pisos no presentan irregularidades por envejecimiento.	X			2	0	
4	La obra y sus vias de acceso tienen una limpieza adecuada (procedimientos y horarios).	X			6	0	
5	No existen obstáculos en los pisos (cables, pequeños escalones inadvertidos, regletas, etc.).	X			6	0	
6	Existen articulos para iluminar los peligros que obstaculicen la libre y segura circulación?		X		2	2	
7	Se considera la seguridad a los trabajadores, y se dota de EPP segun las necesidades de cada uno		X		6	6	
					34	8	2.4

REFERENCIA LEGAL:

1	Art. 101: Cap. 5, Medios Auxiliares : Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
2	Art. 102: Cap. 5, Medios Auxiliares : Rampas provisionales, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art. 44: Título Sexto: Cap. 1, Actividades específicas: Caída y evacuación de Materiales, Num. 3), Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 38: Título Cuarto: Cap. 1, Retiro de escombros, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
5	Art. 101: Título Sexto: Cap. 5, Medios Auxiliares, Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
6	Art. 126: Cap. 8,Señalización de Seguridad, Artículos para iluminar y marcar, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
7	Art. 117: Cap. 7, Protección Individual, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas

Tabla 42

Riesgo de caída de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos, pasillos – Puesto: Pintores

RIESGO ANALIZADO	CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL, PISADA SOBRE OBJETOS, CHOQUE O GOLPE CON OBJETOS, PASILLOS
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	PINTORES

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Existen pasos o pasarelas con un ancho minimo de 600 mm al mismo nivel?			X	6	0	
2	Existen rampas provisionales con un ancho minimo de 600 mm, firmemente anclados?			X	6	0	
3	Los pisos no presentan irregularidades por envejecimiento.	X			2	0	
4	La obra y sus vias de acceso tienen una limpieza adecuada (procedimientos y horarios).	X			6	0	
5	No existen obstáculos en los pisos (cables, pequeños escalones inadvertidos, regletas, etc.).	X			6	0	
6	Existen articulos para iluminar los peligros que obstaculicen la libre y segura circulación?		X		2	2	
7	Se considera la seguridad a los trabajadores, y se dota de EPP segun las necesidades de cada uno		X		6	6	
					34	8	2.4

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 101: Cap. 5, Medios Auxiliares : Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
2	Art. 102: Cap. 5, Medios Auxiliares : Rampas provisionales, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art. 44: Título Sexto: Cap. 1, Actividades específicas: Caída y evacuación de Materiales, Num. 3), Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 38: Título Cuarto: Cap. 1, Retiro de escombros, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
5	Art. 101: Título Sexto: Cap. 5, Medios Auxiliares, Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
6	Art. 126: Cap. 8,Señalización de Seguridad, Artículos para iluminar y marcar, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
7	Art. 117: Cap. 7, Protección Individual, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas

Tabla 43

Riesgo de caída de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos, pasillos – Puesto: Técnico en montaje de estructura

RIESGO ANALIZADO	CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL, PISADA SOBRE OBJETOS, CHOQUE O GOLPE CON OBJETOS, PASILLOS
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	TECNICO EN MONTAJE DE ESTRUCTURA

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Existen pasos o pasarelas con un ancho minimo de 600 mm al mismo nivel?			X	6	0	
2	Existen rampas provisionales con un ancho minimo de 600 mm, firmemente anclados?			X	6	0	
3	Los pisos no presentan irregularidades por envejecimiento.	X			2	0	
4	La obra y sus vias de acceso tienen una limpieza adecuada (procedimientos y horarios).	X			6	0	
5	No existen obstáculos en los pisos (cables, pequeños escalones inadvertidos, regletas, etc.).	X			6	0	
6	Existen articulos para iluminar los peligros que obstaculicen la libre y segura circulación?		X		2	2	
7	Se considera la seguridad a los trabajadores, y se dota de EPP segun las necesidades de cada uno		X		6	6	
					34	8	2.4

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 101: Cap. 5, Medios Auxiliares : Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
2	Art. 102: Cap. 5, Medios Auxiliares : Rampas provisionales, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art. 44: Título Sexto: Cap. 1, Actividades específicas: Caída y evacuación de Materiales, Num. 3), Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 38: Título Cuarto: Cap. 1, Retiro de escombros, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
5	Art. 101: Título Sexto: Cap. 5, Medios Auxiliares, Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
6	Art. 126: Cap. 8,Señalización de Seguridad, Artículos para iluminar y marcar, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
7	Art. 117: Cap. 7, Protección Individual, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas

Tabla 44

Riesgo de proyección de fragmentos - partículas – Puesto: Soldador

RIESGO ANALIZADO		PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS/PARTÍCULAS					
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO		SOLDADOR					
	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	En actividades de soldadura, el trabajo se realiza alejado de materiales o elementos combustibles?	X			8	0	
2	Los trabajadores cuentan con el adecuado EPP? (delantal y mangas falsas, guantes protectores, careta de protección con filtro adecuado para el tipo de intensidad de radiación, botas sin cordones antiestaticas disipativas)		X		6	6	
3	Existen barreras o cortinas portatiles que eviten la contaminacion por radiacion UV		X		2	2	
4	Los soldadores son capacitados ?	X			6	0	
5	Poseen permisos de trabajo en caliente? (soldadoras)	X			6	0	
					28	8	2.9

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 150, Soldadura u Oxicorte, Decreto Ejecutivo 2393, Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
2	Art. 58: Título Sexto: Gestión Técnica: Cap. 1: Trabajo de soldadura y corte, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
3	Art. 58: Título Sexto: Gestión Técnica: Cap. 1: Trabajo de soldadura y corte, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
4	Art. 76: Cap. 4: Herramientas , Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
5	Art. 59: Permisos de trabajo , Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas

Tabla 45

Riesgo de levantamiento mecánico de cargas – Puesto: Técnico en montaje de estructura

RIESGO ANALIZADO	LEVANTAMIENTO MECANICO DE CARGAS
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	TECNICO EN MONTAJE DE ESTRUCTURA

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	CARGA MAXIMA						
1.1	Existe un cartel que indica el peso máximo de capacidad autorizado ?		X		4	4	
2	CONSTRUCCION Y CONSERVACION						
2.1	El elevador esta bien anclado a la losa?	X			6	0	
2.2	Se realiza un mantenimiento periódico, verificando el estado del cable, sujeción y tensión de bridas?		X		6	6	
2.3	Poseen permisos de trabajo para realizar el levantamiento mecánico de cargas?	X			6	0	
2.4	Las máquinas y equipos son utilizadas únicamente para las funciones establecidas y su diseño está certificado por una empresa autorizada?		X		6	6	
3	MANIPULACION DE CARGAS						
3.1	El izaje de las piezas es realizado lentamente, en sentido vertical?	X			6	0	
3.2	Ha sido delimitada la zona de izaje de piezas?		X		6	6	
3.3	El operador del elevador posee una licencia para realizar esta actividad capacitada para esta actividad ?		X		6	6	
4	Existe señalización preventiva para identificar el riesgo en las areas de trabajo		X		2	2	
					48	34	7.1

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 67 Cap 3: Elevadores o cabrestantes mecánicos, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
2	Art. 67 Cap 3: Elevadores o cabrestantes mecánicos, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
	Art. 59: Permisos de trabajo , Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas
3	Art. 101 Cap. 1: Manipulación de las cargas, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo
4	Art. 67 Cap 3: Elevadores o cabrestantes mecánicos, Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas

Tabla 46

*Riesgo de caída de personas a distinto nivel – Puesto: Soldador (*Tabla 1 de 2)

RIESGO ANALIZADO	CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	SOLDADOR

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Limitación de la zona de acceso						
1.1	Se encuentra limitado el acceso a la zona solamente al personal autorizado?		X		6	6	
1.2	Se encuentra señalizada la zona de acceso, con las indicaciones de prohibiciones, peligros y obligaciones para todo el personal?		X		2	2	
2	Acceso al puesto de trabajo						
2.1	Existen pasos, pasarelas o rampas que permiten el acceso seguro?			X	6	0	
2.2	Las gradas estan protegidas del lado hueco por barandillas reglamentarias, o un sistema que evite la caida del personal ?		X		6	6	
2.3	Los trabajadores reciben instrucciones para un ascenso y descenso seguro (sistema de sujeción tres puntos fijos de las extremidades u otros)?		X		6	6	
2.4	Se limita el acceso solamente por las zonas establecidas?		X		6	6	
2.5	Se supervisan y mantienen los dispositivos de acceso periódicamente?		X		6	6	
3	Delimitación del entorno						
3.1	Se protege perimetralmente el puesto de trabajo?		X		10	10	
3.2	Se encuentra libre de obstáculos el entorno del puesto de trabajo?	X			6	0	
3.3	Las vías de acceso son apropiadas para acceder al trabajo en altura?	X			4	0	
4	Andamios						
4.1	Son inspeccionados diariamente los andamios por personal autorizado ?		X		6	6	
4.2	El ancho del andamio es el adecuado para la circulacion del personal y adecuado almacenamiento de herramientas	X			6	0	
4.3	Los tablones que forman el piso de andamio, están sujetos solidamente impidiendo el volteo, deslizamiento u otro movimiento peligroso	X			6	0	
5	Los trabajadores tienen EPI para caidas a distinto nivel		X		6	6	
6	Las piezas metalicas son ensambladas en el suelo, siempre que sea posible ?		X		2	2	
7	Poseen permisos de trabajo en alturas ?	X			10	0	
					88	56	6.4

Tabla 47

Riesgo de caída de personas a distinto nivel – Puesto: Soldador (Tabla 2 de 2)

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 39: Título Quinto: Protección a terceros: Protección a las personas y a los bienes
	Art. 119: Título Sexto: Cap. 7, Señalización de Seguridad, Señalización Preventiva, Reglamento de Seguridad parala construcción y obras públicas
2	Art. 101: Cap. 5, Medios Auxiliares : Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
	Art. 116: Acceso a los lugares de trabajo, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art. 44: Título Sexto: Cap. 1, Actividades específicas: Caída y evacuación de Materiales, Num. 3), Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 103: Cap. 5, Andamios, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
5	Art. 117: Cap. 7, Protección Individual, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
6	Art. 52: Cap. 1, Estructuras metálicas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
7	Art. 59: Permisos de trabajo , Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras

Tabla 48

Riesgo de caída de personas a distinto nivel – Puesto: Fiscalizador de suelda

(Tabla 1 de 2)

RIESGO ANALIZADO	CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO	FISCALIZADOR SE SUELDA

	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Limitación de la zona de acceso						
1.1	Se encuentra limitado el acceso a la zona solamente al personal autorizado?		X		6	6	
1.2	Se encuentra señalizada la zona de acceso, con las indicaciones de prohibiciones, peligros y obligaciones para todo el personal?		X		2	2	
2	Acceso al puesto de trabajo						
2.1	Existen pasos, pasarelas o rampas que permiten el acceso seguro?			X	6	0	
2.2	Las gradas estan protegidas del lado hueco por barandillas reglamentarias, o un sistema que evite la caida del personal ?		X		6	6	
2.3	Los trabajadores reciben instrucciones para un ascenso y descenso seguro (sistema de sujeción tres puntos fijos de las extremidades u otros)?		X		6	6	
2.4	Se limita el acceso solamente por las zonas establecidas?		X		10	10	
2.5	Se supervisan y mantienen los dispositivos de acceso periódicamente?		X		6	6	
3	Delimitación del entorno						
3.1	Se protege perimetralmente el puesto de trabajo?		X		10	10	
3.2	Se encuentra libre de obstáculos el entorno del puesto de trabajo?	X			6	0	
3.3	Las vías de acceso son apropiadas para acceder al trabajo en altura?	X			2	0	
4	Andamios						
4.1	Son inspeccionados diariamente los andamios por personal autorizado ?		X		6	6	
4.2	El ancho del andamio es el adecuado para la circulacion del personal y adecuado almacenamiento de herramientas	X			6	0	
5	Los trabajadores tienen EPI para caidas a distinto nivel		X		6	6	
6	Las piezas metalicas son ensambladas en el suelo, siempre que sea posible ?		X		2	2	
7	Poseen permisos de trabajo en alturas ?	X			10	0	
					90	60	6.7

Tabla 49

Riesgo de caída de personas a distinto nivel – Puesto: Fiscalizador de suelda (Tabla 2 de 2)

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 39: Título Quinto: Protección a terceros: Protección a las personas y a los bienes
	Art. 119: Título Sexto: Cap. 7, Señalización de Seguridad, Señalización Preventiva, Reglamento de Seguridad parala construcción y obras públicas
2	Art. 101: Cap. 5, Medios Auxiliares : Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
	Art. 116:Acceso a los lugares de trabajo, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art. 44: Título Sexto: Cap. 1, Actividades específicas: Caída y evacuación de Materiales, Num. 3), Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 103: Cap. 5, Andamios, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
5	Art. 117: Cap. 7, Protección Individual, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
6	Art. 52: Cap. 1, Estructuras metálicas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
7	Art. 59: Permisos de trabajo , Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras

Tabla 50

Riesgo de caída de personas a distinto nivel – Puesto: Pintores (Tabla 1 de 2)

RIESGO ANALIZADO		CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL					
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO		PINTORES					
	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Limitación de la zona de acceso						
1.1	Se encuentra limitado el acceso a la zona solamente al personal autorizado?		X		6	6	
1.2	Se encuentra señalizada la zona de acceso, con las indicaciones de prohibiciones, peligros y obligaciones para todo el personal?		X		2	2	
2	Acceso al puesto de trabajo						
2.1	Existen pasos, pasarelas o rampas que permiten el acceso seguro?			X	6	0	
2.2	Las gradas estan protegidas del lado hueco por barandillas reglamentarias, o un sistema que evite la caida del personal ?		X		6	6	
2.3	Los trabajadores reciben instrucciones para un ascenso y descenso seguro (sistema de sujeción tres puntos fijos de las extremidades u otros)?		X		6	6	
2.4	Se limita el acceso solamente por las zonas establecidas?		X		10	10	
2.5	Se supervisan y mantienen los dispositivos de acceso periódicamente?		X		6	6	
3	Delimitación del entorno						
3.1	Se protege perimetralmente el puesto de trabajo?		X		10	10	
3.2	Se encuentra libre de obstáculos el entorno del puesto de trabajo?	X			6	0	
3.3	Las vías de acceso son apropiadas para acceder al trabajo en altura?	X			2	0	
4	Andamios						
4.1	Son inspeccionados diariamente los andamios por personal autorizado ?		X		6	6	
4.2	El ancho del andamio es el adecuado para la circulacion del personal y adecuado almacenamiento de herramientas	X			6	0	
5	Los trabajadores tienen EPI para caidas a distinto nivel		X		6	6	
6	Las piezas metalicas son ensambladas en el suelo, siempre que sea posible ?		X		2	2	
7	Poseen permisos de trabajo en alturas ?	X			10	0	
					90	60	6.7

Tabla 51

Riesgo de caída de personas a distinto nivel – Puesto: Pintores (Tabla 2 de 2)

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 39: Título Quinto: Protección a terceros: Protección a las personas y a los bienes
	Art. 119: Título Sexto: Cap. 7, Señalización de Seguridad, Señalización Preventiva, Reglamento de Seguridad parala construcción y obras públicas
2	Art. 101: Cap. 5, Medios Auxiliares : Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
	Art. 116:Acceso a los lugares de trabajo, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art. 44: Título Sexto: Cap. 1, Actividades específicas: Caída y evacuación de Materiales, Num. 3), Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 103: Cap. 5, Andamios, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
5	Art. 117: Cap. 7, Protección Individual, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
6	Art. 52: Cap. 1, Estructuras metálicas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
7	Art. 59: Permisos de trabajo , Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras

Tabla 52

Riesgo de caída de personas a distinto nivel – Puesto: Inspector (Tabla 1 de 2)

RIESGO ANALIZADO		CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL					
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO		INSPECTOR					
	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Limitación de la zona de acceso						
1.1	Se encuentra limitado el acceso a la zona solamente al personal autorizado?		X		6	6	
1.2	Se encuentra señalizada la zona de acceso, con las indicaciones de prohibiciones, peligros y obligaciones para todo el personal?		X		2	2	
2	Acceso al puesto de trabajo						
2.1	Existen pasos, pasarelas o rampas que permiten el acceso seguro?			X	6	0	
2.2	Las gradas estan protegidas del lado hueco por barandillas reglamentarias, o un sistema que evite la caida del personal ?		X		6	6	
2.3	Los trabajadores reciben instrucciones para un ascenso y descenso seguro (sistema de sujeción tres puntos fijos de las extremidades u otros)?		X		6	6	
2.4	Se limita el acceso solamente por las zonas establecidas?		X		10	10	
2.5	Se supervisan y mantienen los dispositivos de acceso periódicamente?		X		6	6	
3	Delimitación del entorno						
3.1	Se protege perimetralmente el puesto de trabajo?		X		10	10	
3.2	Se encuentra libre de obstáculos el entorno del puesto de trabajo?	X			6	0	
3.3	Las vías de acceso son apropiadas para acceder al trabajo en altura?	X			2	0	
4	Andamios						
4.1	Son inspeccionados diariamente los andamios por personal autorizado ?		X		6	6	
4.2	El ancho del andamio es el adecuado para la circulacion del personal y adecuado almacenamiento de herramientas	X			6	0	
5	Los trabajadores tienen EPI para caidas a distinto nivel		X		6	6	
6	Las piezas metalicas son ensambladas en el suelo, siempre que sea posible ?		X		2	2	
7	Poseen permisos de trabajo en alturas ?	X			10	0	
					90	60	6.7

Tabla 53

Riesgo de caída de personas a distinto nivel – Puesto: Inspector (Tabla 2 de 2)

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 39: Título Quinto: Protección a terceros: Protección a las personas y a los bienes
	Art. 119: Título Sexto: Cap. 7, Señalización de Seguridad, Señalización Preventiva, Reglamento de Seguridad parala construcción y obras públicas
2	Art. 101: Cap. 5, Medios Auxiliares : Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
	Art. 116:Acceso a los lugares de trabajo, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art. 44: Título Sexto: Cap. 1, Actividades específicas: Caída y evacuación de Materiales, Num. 3), Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 103: Cap. 5, Andamios, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
5	Art. 117: Cap. 7, Protección Individual, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
6	Art. 52: Cap. 1, Estructuras metálicas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
7	Art. 59: Permisos de trabajo , Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras

Tabla 54

Riesgo de caída de personas a distinto nivel – Puesto: Técnico en montaje de estructura (Tabla 1 de 2)

RIESGO ANALIZADO		CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL					
PUESTO DE TRABAJO ANALIZADO		TECNICO EN MONTAJE DE ESTRUCTURA					
	FACTOR DE RIESGO	SI	NO	N/A	NDp	NDr	ND
1	Limitación de la zona de acceso						
1.1	Se encuentra limitado el acceso a la zona solamente al personal autorizado?		X		6	6	
1.2	Se encuentra señalizada la zona de acceso, con las indicaciones de prohibiciones, peligros y obligaciones para todo el personal?		X		2	2	
2	Acceso al puesto de trabajo						
2.1	Existen pasos, pasarelas o rampas que permiten el acceso seguro?			X	6	0	
2.2	Las gradas estan protegidas del lado hueco por barandillas reglamentarias, o un sistema que evite la caida del personal ?		X		6	6	
2.3	Los trabajadores reciben instrucciones para un ascenso y descenso seguro (sistema de sujeción tres puntos fijos de las extremidades u otros)?		X		6	6	
2.4	Se limita el acceso solamente por las zonas establecidas?		X		10	10	
2.5	Se supervisan y mantienen los dispositivos de acceso periódicamente?		X		6	6	
3	Delimitación del entorno						
3.1	Se protege perimetralmente el puesto de trabajo?		X		10	10	
3.2	Se encuentra libre de obstáculos el entorno del puesto de trabajo?	X			6	0	
3.3	Las vías de acceso son apropiadas para acceder al trabajo en altura?	X			2	0	
4	Andamios						
4.1	Son inspeccionados diariamente los andamios por personal autorizado ?		X		6	6	
4.2	El ancho del andamio es el adecuado para la circulacion del personal y adecuado almacenamiento de herramientas	X			6	0	
5	Los trabajadores tienen EPI para caidas a distinto nivel		X		6	6	
6	Las piezas metalicas son ensambladas en el suelo, siempre que sea posible ?		X		2	2	
7	Poseen permisos de trabajo en alturas ?	X			10	0	
					90	60	6.7

Tabla 55

Riesgo de caída de personas a distinto nivel – Puesto: Técnico en montaje de estructura (Tabla 2 de 2)

	REFERENCIA LEGAL:
1	Art. 39: Título Quinto: Protección a terceros: Protección a las personas y a los bienes
	Art. 119: Título Sexto: Cap. 7, Señalización de Seguridad, Señalización Preventiva, Reglamento de Seguridad parala construcción y obras públicas
2	Art. 101: Cap. 5, Medios Auxiliares : Pasos y pasarelas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
	Art. 116:Acceso a los lugares de trabajo, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
3	Art. 44: Título Sexto: Cap. 1, Actividades específicas: Caída y evacuación de Materiales, Num. 3), Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
4	Art. 103: Cap. 5, Andamios, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
5	Art. 117: Cap. 7, Protección Individual, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
6	Art. 52: Cap. 1, Estructuras metálicas, Reglamento de Seguridad para la construcción y obras públicas
7	Art. 59: Permisos de trabajo , Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas

MATRIZ DE PELIGROS

Es la planilla que consta de procesos, actividades, cargos del personal, los peligros identificados y evaluación de riesgo.

En la tabla 56, 57 se presenta la matriz de riesgos, donde se analizaron todos los procesos y subprocesos del montaje de estructura metálica. Estos son: el personal, materiales, maquinaria, tipo de riesgo, riesgo, factor de riesgo, y los niveles de deficiencia, exposición, consecuencia y probabilidad, obteniendo como resultado el nivel de intervención.

Tabla 56

Matriz de riesgos de montaje de estructura metálica (Tabla 1 de 2)

PROCESO	PERSONAL	SUBPROCESO	Materiales	Maquinaria	TIPO DE RIESGO	RIESGO	FACTOR DE RIESGO	NIVEL DE DEFICIENC					NIVEL DE EXPOSICIÓN				NIVEL DE CONSECUENCIA				NIVEL DE DEFICIEN	NIVEL DE EXPOSICI	NIVEL DE CONSECUEN	NIVEL DE PROBABILIDAD		NIVEL DE INTERVENCI		SIGNIFICADO
								Muy	De	Mej	Ac	L. CH	Con	Frec	Ocas	Esp	Morta	MuyG	Gra	Leve								
Descarga de material	Técnico en montaje de estructura metálica	Descarga de material y traslado al area			Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					1.67			X					X	1.67	2	10	3.34	BAJA	33.4	III	mejorar si es posible
						Golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales	Mal manejo de objetos					5.83		X						X	5.83	3	10	17.49	ALTA	175	II	corregir y adoptar medidas
					Ergonomico	Sobreesfuerzo físico	Descarga de material pesado			X				X				X			2	3	60	6	MEDIA	360	II	corregir y adoptar medidas
						Movimiento corporal repetitivo				X				X						X	2	3	10	6	MEDIA	60	III	mejorar si es posible
	Inspector				Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					3.33			X					X	3.33	2	10	6.66	MEDIA	66.6	III	mejorar si es posible
Union columna-cimiento	Técnico en montaje de estructura metálica	Ubicacion de piezas segun planos	Maquina para soldar, electrodos E-6011, alambre tubular E71T-1		Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					1.67			X					X	1.67	2	10	3.34	BAJA	33.4	III	mejorar si es posible
						Levantamiento manual de cargas						8.42		X				X			8.42	3	60	25.26	MUY ALTA	1516	I	situación crítica
						Caídas de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos						2.4		X						X	2.4	3	10	7.2	MEDIA	72	III	mejorar si es posible
						Golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales						5.83		X						X	5.83	3	10	17.49	ALTA	175	II	corregir y adoptar medidas
					Ergonomico	Sobreesfuerzo físico	Descarga de material pesado			X				X				X			2	3	60	6	MEDIA	360	II	corregir y adoptar medidas
						Movimiento corporal repetitivo				X				X						X	2	3	10	6	MEDIA	60	III	mejorar si es posible
						Posturas inadecuadas				X					X				X		2	2	25	4	BAJA	100	III	mejorar si es posible
	Soldador	Punteado y fijacion de columnas			Mecánico	Proyección de fragmentos o partículas	Trabajos con soldadura					2.7		X					X		2.7	3	25	8.1	ALTA	203	II	corregir y adoptar medidas
					Físicos	Exposición a radiaciones no ionizantes				X			X						X		2	4	25	8	MEDIA	200	II	corregir y adoptar medidas
						Ruido				X			X							X	2	4	10	8	MEDIA	80	III	mejorar si es posible
						Electricidad	Presencia de lugares humedos			X					X				X		2	2	25	4	BAJA	100	III	mejorar si es posible
					Químicos	Humos metálicos	No existe extractor para soldar		X				X						X		6	4	25	24	MUY ALTA	600	I	situación crítica
	Inspector				Mecánico	Caída de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos	Mal manejo de objetos					2.4			X					X	2.4	2	10	4.8	MEDIA	48	III	mejorar si es posible
Traslado e izado de piezas (columnas, vigas)	Técnico en montaje de estructura metálica	Ubicacion de piezas segun planos			Mecánico	Levantamiento manual de cargas	Descarga de material pesado					8.42		X				X			8.42	3	60	25.26	MUY ALTA	1516	I	situación crítica
						Levantamiento mecánico de cargas						6.2		X				X			6.2	3	60	18.6	ALTA	1116	I	situación crítica
						Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					1.67			X					X	1.67	2	10	3.34	BAJA	33.4	III	mejorar si es posible
						Golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales						5.83		X						X	5.83	3	10	17.49	ALTA	175	II	corregir y adoptar medidas
						Caída de personas a distinto nivel	Trabajos en altura					6.7	X				X				6.7	4	100	26.8	MUY ALTA	2680	I	situación crítica
					Ergonomico	Sobreesfuerzo físico	Descarga de material pesado			X				X				X			2	3	60	6	MEDIA	360	II	corregir y adoptar medidas
						Movimiento corporal repetitivo				X				X						X	2	3	10	6	MEDIA	60	III	mejorar si es posible
						Posturas inadecuadas				X					X				X		2	2	25	4	BAJA	100	III	mejorar si es posible
	Inspector				Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					3.33			X					X	3.33	2	10	6.66	MEDIA	66.6	III	mejorar si es posible
Fijacion provisional	Soldador	Punteado de columnas y vigas	Maquina para soldar, electrodos E-6011		Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					1.67			X					X	1.67	2	10	3.34	BAJA	33.4	III	mejorar si es posible
						Caídas de personas a distinto nivel	Trabajos en altura					6.7	X				X				6.7	4	100	26.8	MUY ALTA	2680	I	situación crítica
						Caída de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos	Mal manejo de objetos					2.4		X						X	2.4	3	10	7.2	MEDIA	72	III	mejorar si es posible
						proyección de fragmentos o partículas	Trabajos con soldadura					2.7		X					X		2.7	3	25	8.1	ALTA	203	II	corregir y adoptar medidas
						Golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales						5.83		X						X	5.83	3	10	17.49	ALTA	175	II	corregir y adoptar medidas
					Físicos	Exposición a radiaciones no ionizantes			X					X					X		6	3	25	18	ALTA	450	II	corregir y adoptar medidas
						Ruido				X			X							X	2	4	10	8	MEDIA	80	III	mejorar si es posible
						Electricidad	Presencia de lugares humedos			X					X				X		2	2	25	4	BAJA	100	III	mejorar si es posible
					Químicos	Humos metálicos	No existe extractor para soldar		X				X						X		6	4	25	24	MUY ALTA	600	I	situación crítica
					Ergonomico	Movimiento corporal repetitivo	Movimientos identicos con mano y brazo muy seguido			X			X							X	2	4	10	8	MEDIA	80	III	mejorar si es posible
						Posturas inadecuadas	Mucho tiempo en mala posicion			X					X				X		2	2	25	4	BAJA	100	III	mejorar si es posible
	Inspector				Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					3.33			X					X	3.33	2	10	6.66	MEDIA	66.6	III	mejorar si es posible
						Caídas de personas a distinto nivel	Trabajos en altura					6.7				X	X				6.7	1	100	6.7	MEDIA	670	I	situación crítica

Tabla 57

Matriz de riesgos de montaje de estructura metálica(Tabla 2 de 2)

PROCESO	PERSONAL	SUBPROCESO	Materiales	Maquinaria	TIPO DE RIESGO	RIESGO	FACTOR DE RIESGO	NIVEL DE DEFICIENC					NIVEL DE EXPOSICIÓN				NIVEL DE CONSECUENCIA				NIVEL DE DEFICIEN	NIVEL DE EXPOSICI	NIVEL DE CONSECUEN	NIVEL DE PROBABILIDAD		NIVEL DE INTERVENCI		SIGNIFICADO
								Muy	De	Mej	Ac	L. CH	Con	Frec	Ocas	Esp	Morta	MuyG	Gra	Leve								
Fijacion definitiva	Soldador	Soldadura tipo filete en columnas y vigas	Maquina para soldar, electrodos E-6011, alambre tubular E71T-1		Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					1.67			X					X	1.67	2	10	3.34	BAJA	33.4	III	mejorar si es posible
						Caídas de personas a distinto nivel						6.7	X				X				6.7	4	100	26.8	MUY ALTA	2680	I	situación crítica
						Caída de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos	Mal manejo de objetos					2.4		X						X	2.4	3	10	7.2	MEDIA	72	III	mejorar si es posible
						proyección de fragmentos o partículas	Trabajos con soldadura					2.7	X						X		2.7	4	25	10.8	ALTA	270	II	corregir y adoptar medidas
						Golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales						5.83		X						X	5.83	3	10	17.49	ALTA	175	II	corregir y adoptar medidas
					Físicos	Exposición a radiaciones no ionizantes			X					X					X		6	3	25	18	ALTA	450	II	corregir y adoptar medidas
						Ruido				X			X							X	2	4	10	8	MEDIA	80	III	mejorar si es posible
						Electricidad	Presencia de lugares humedos			X				X					X		2	3	25	6	MEDIA	150	II	corregir y adoptar medidas
					Químicos	Humos metálicos	No existe extractor para soldar		X				X						X		6	4	25	24	MUY ALTA	600	I	situación crítica
					Ergonomico	Movimiento corporal repetitivo	Movimientos identicos muy seguido con mano y brazo			X				X						X	2	3	10	6	MEDIA	60	III	mejorar si es posible
						Posturas inadecuadas	Mucho tiempo en mala posicion			X					X				X		2	2	25	4	BAJA	100	III	mejorar si es posible
	Inspector				Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					3.33			X					X	3.33	2	10	6.66	MEDIA	66.6	III	mejorar si es posible
						Caídas de personas a distinto nivel	Trabajos en altura					6.7			X		X				6.7	2	100	13.4	ALTA	1340	I	situación crítica
Control de calidad en soldadura	Fiscalizador de suelda	Control de calidad mediante prueba ultrasonica y tintas penetrantes	Tinta penetrante, tinta reveladora, maquina ultrasonido y gel		Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					3.33			X					X	3.33	2	10	6.66	MEDIA	66.6	III	mejorar si es posible
						Caídas de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos						2.4			X					X	2.4	2	10	4.8	MEDIA	48	III	mejorar si es posible
						Caídas de personas a distinto nivel	Trabajos en altura					6.7			X		X				6.7	2	100	13.4	ALTA	1340	I	situación crítica
						Golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales	Mal manejo de objetos					5.42			X					X	5.42	2	10	10.84	ALTA	108	III	mejorar si es posible
					Ergonomico	Movimiento corporal repetitivo	Movimientos identicos muy seguido con mano y brazo			X			X							X	2	4	10	8	MEDIA	80	III	mejorar si es posible
						Posturas inadecuadas	Mucho tiempo en mala posicion			X				X						X	2	3	10	6	MEDIA	60	III	mejorar si es posible
	Inspector				Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					3.33			X					X	3.33	2	10	6.66	MEDIA	66.6	III	mejorar si es posible
						Caídas de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos						2.4			X					X	2.4	2	10	4.8	MEDIA	48	III	mejorar si es posible
Colocación de pintura anticorrosiva	Pintores	Colocación de pintura	Pintura anticorrosiva Sherwin Williams dominó universal metal primer , brocha		Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					3.33			X					X	3.33	2	10	6.66	MEDIA	66.6	III	mejorar si es posible
						Caída de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos						2.4		X						X	2.4	3	10	7.2	MEDIA	72	III	mejorar si es posible
						Caída de personas a distinto nivel	Trabajos en altura					6.7	X				X				6.7	4	100	26.8	MUY ALTA	2680	I	situación crítica
						Golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales	Mal manejo de objetos					5.42			X					X	5.42	2	10	10.84	ALTA	108	III	
					Químicos	Exposición a contaminantes y productos químicos en pinturas	No se utiliza equipo necesario para trabajo				X			X						X	0	3	10	0	BAJA	0	IV	no intervenir
					Ergonomico	Movimiento corporal repetitivo	Movimientos identicos muy seguido con mano y brazo			X			X							X	2	4	10	8	MEDIA	80	III	mejorar si es posible
						Posturas inadecuadas	Mucho tiempo en mala posicion			X			X							X	2	4	10	8	MEDIA	80	III	mejorar si es posible
	Inspector				Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					3.33			X					X	3.33	2	10	6.66	MEDIA	66.6	III	mejorar si es posible
						Caídas de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos	Mal manejo de objetos					2.4			X					X	2.4	2	10	4.8	MEDIA	48	III	mejorar si es posible
Colocación de pintura intumescente	Pintores	Colocación de pintura	Pintura intumesente Montó estructura vista , brocha		Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					3.33			X					X	3.33	2	10	6.66	MEDIA	66.6	III	mejorar si es posible
						Caídas de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos						2.4		X						X	2.4	3	10	7.2	MEDIA	72	III	mejorar si es posible
						Caídas de personas a distinto nivel	Trabajos en altura					6.7	X				X				6.7	4	100	26.8	MUY ALTA	2680	I	situación crítica
						Golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales	Mal manejo de objetos					5.42			X					X	5.42	2	10	10.84	ALTA	108	III	mejorar si es posible
					Químicos	Exposición a contaminantes y productos químicos en pinturas	No se utiliza equipo necesario para trabajo				X			X						X	0	3	10	0	BAJA	0	IV	no intervenir
					Ergonomico	Movimiento corporal repetitivo	Movimientos identicos muy seguido con mano y brazo			X			X							X	2	4	10	8	MEDIA	80	III	mejorar si es posible
						Posturas inadecuadas	Mucho tiempo en mala posicion			X			X							X	2	4	10	8	MEDIA	80	III	mejorar si es posible
	Inspector				Mecánico	Caída de objetos en manipulación	Mal manejo de objetos					3.33			X					X	3.33	2	10	6.66	MEDIA	66.6	III	mejorar si es posible
						Caídas de personas al mismo nivel, pisada sobre objetos, choque o golpe con objetos	Mal manejo de objetos					2.4			X					X	2.4	2	10	4.8	MEDIA	48	III	mejorar si es posible

RIESGOS SEGÚN NIVEL DE INTERVENCIÓN

La figura 56 agrupa todos los posibles riesgos en el montaje de estructura metálica e indica el nivel de intervención calculado para tomar prevenciones necesarias frente a cada uno de ellos.

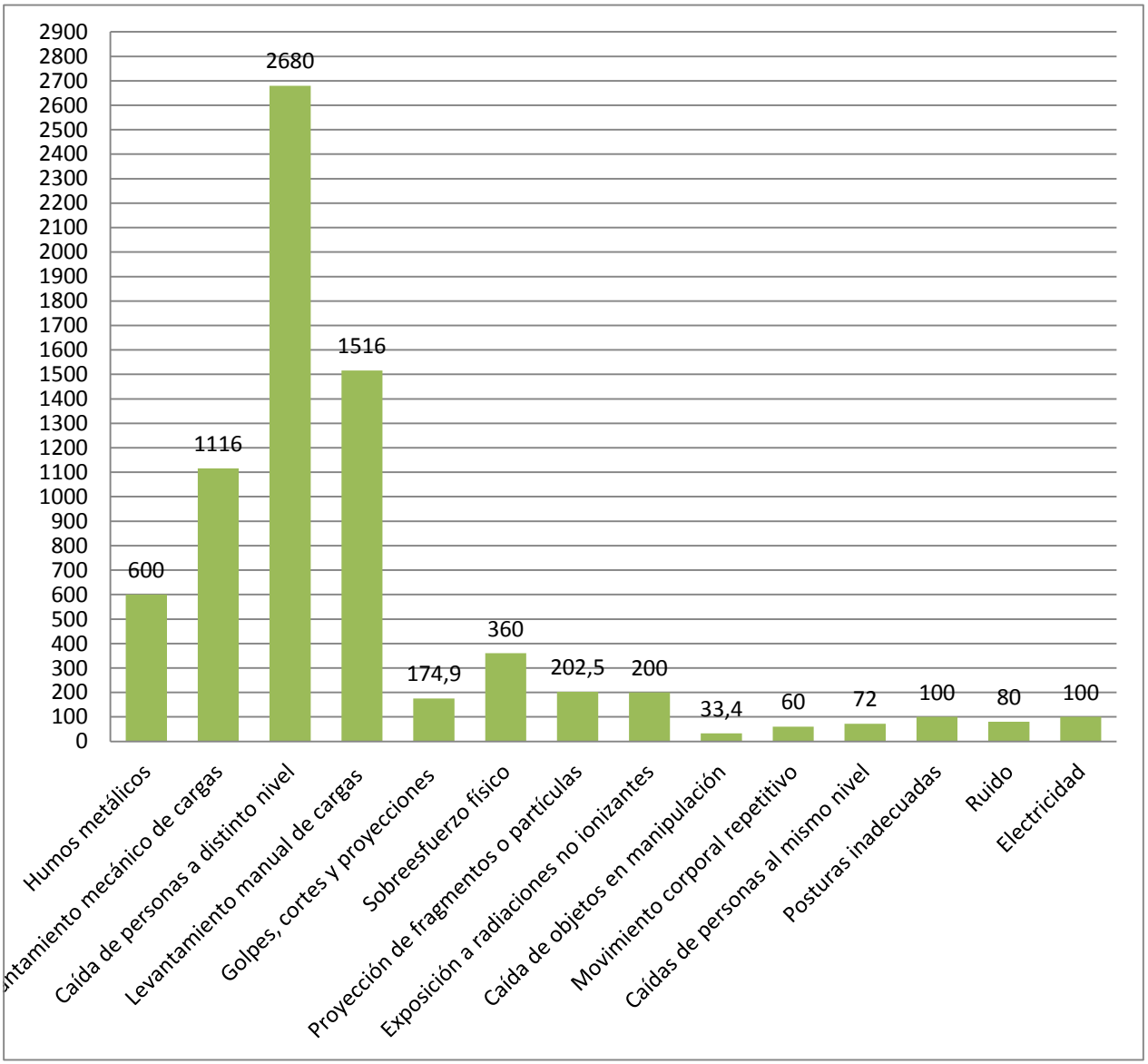


Figura 25 Nivel de Riesgos de montaje de estructura metálica

ANÁLISIS DE NIVEL DE INTERVENCIÓN SEGÚN LA CLASE DE RIESGO Y EL PUESTO DE TRABAJO

Se realizaron comparaciones entre los cuatro riesgos analizados, mecánicos, físicos, químicos, ergonómicos, tomando en cuenta los diferentes cargos de trabajadores. Se obtuvo de esta manera el nivel de intervención a los que se encuentran expuestos cada uno.

ANÁLISIS DE NIVEL DE INTERVENCIÓN EN RIESGOS MECÁNICOS

Se realizó el análisis individual del nivel de intervención al cual se encuentra sometido cada trabajador, es este caso se analizó para los inspectores, pintores, fiscalizadores de suelda, soldadores, técnicos de montaje.



Figura 26 Nivel de intervención en riesgos mecánicos-inspector

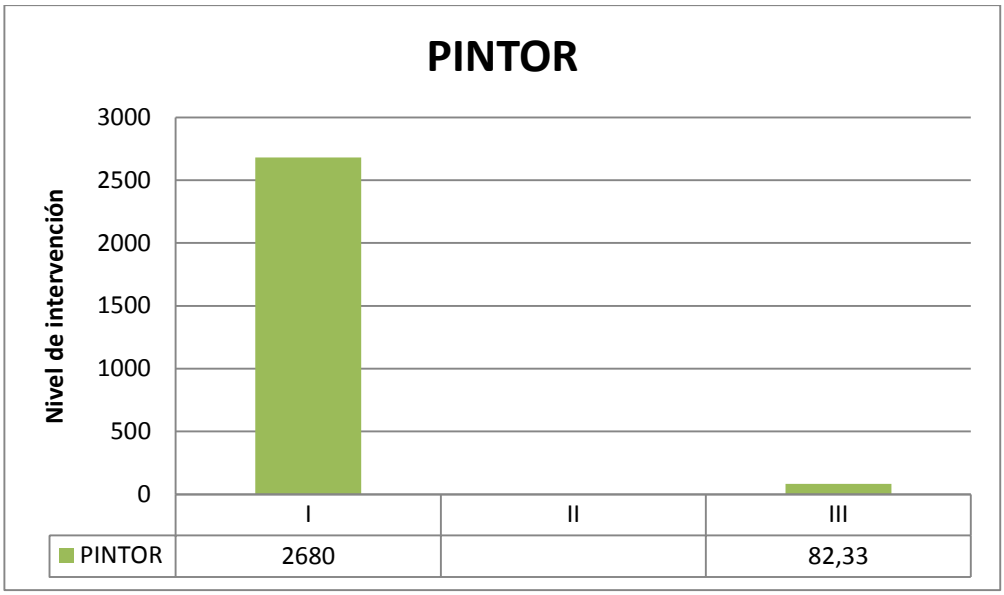


Figura 27Nivel de intervención en riesgos mecánicos-pintor

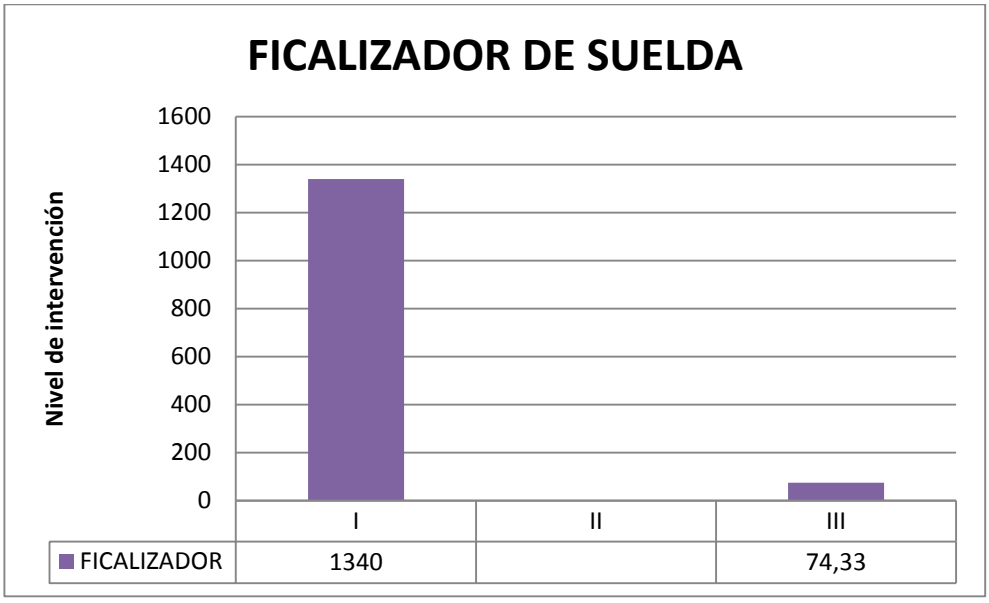


Figura 28 Nivel de intervención en riesgos mecánicos-fiscalizador de suelda

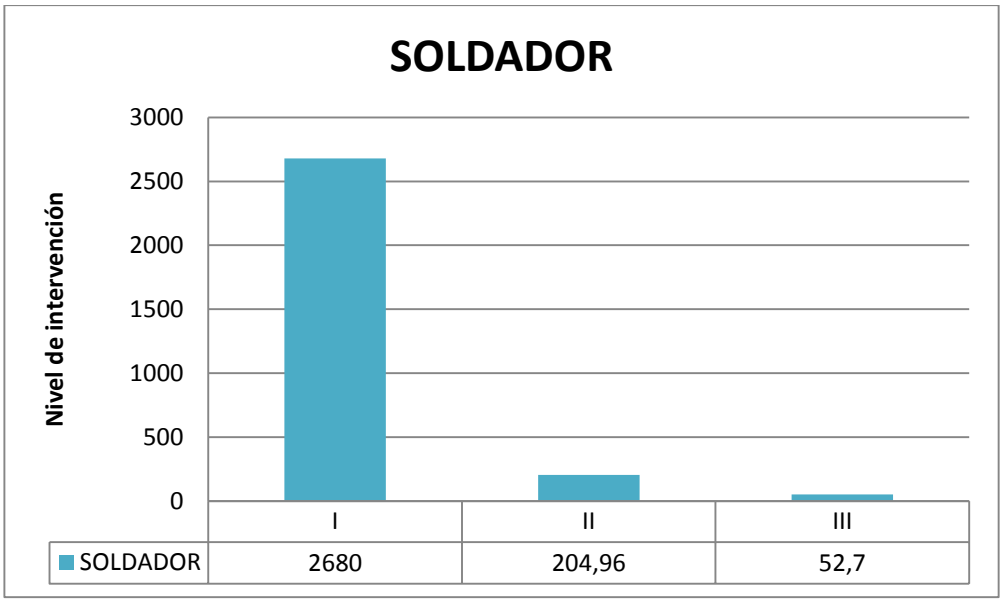


Figura 29 Nivel de intervención en riesgos mecánicos- soldador

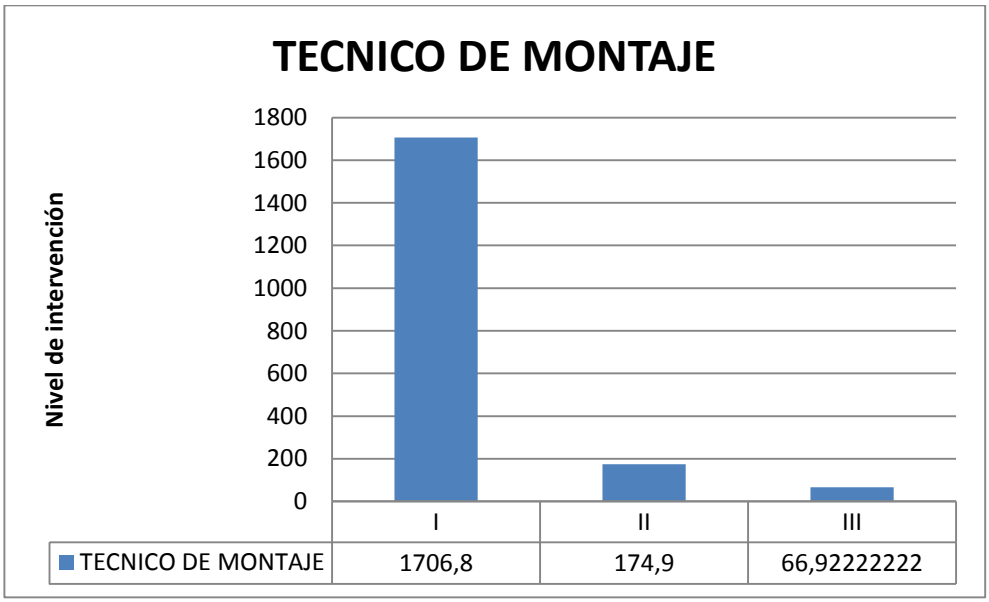
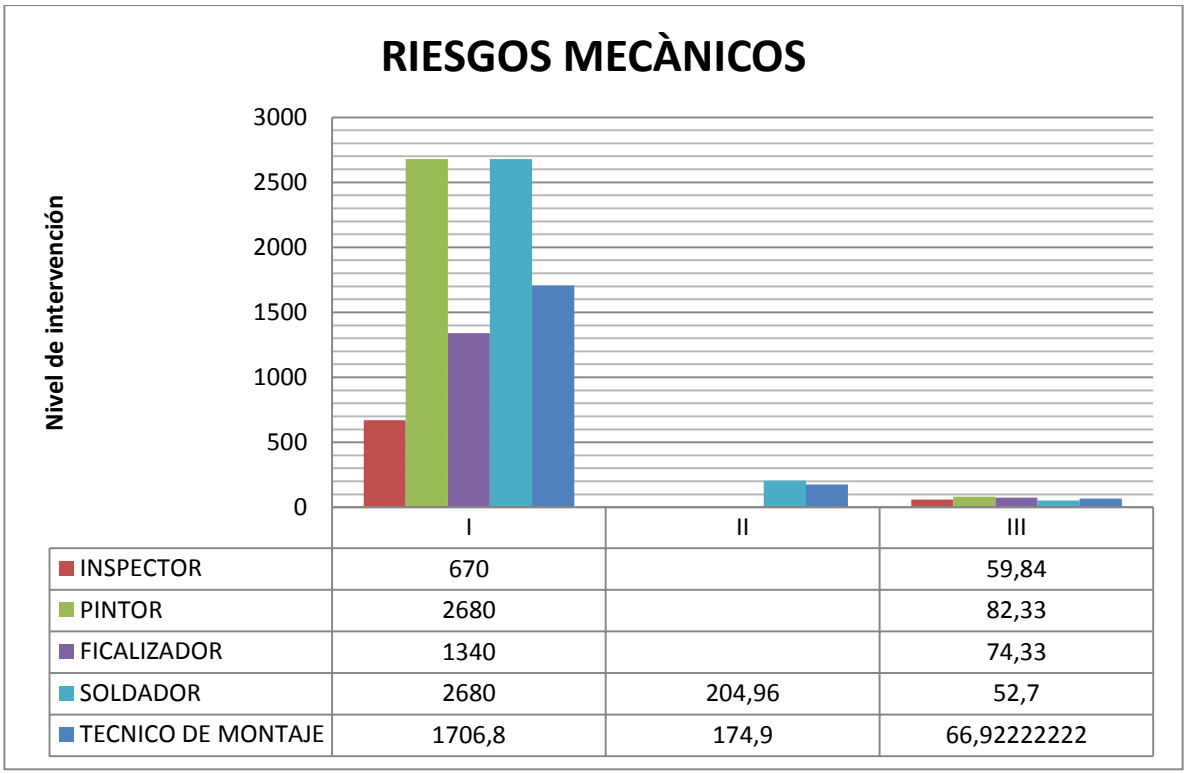


Figura 30 Nivel de intervención en riesgos mecánicos-técnico de montaje

En la figura 31 se puede visualizar de manera general el análisis de los riesgos mecánicos presentes en el montaje de estructura metálica. Como resultado, se observa que el inspector y el soldador son las personas más expuestas, con un nivel de intervención de 2680.



	I	II	III
INSPECTOR	670		59,84
PINTOR	2680		82,33
FICALIZADOR	1340		74,33
SOLDADOR	2680	204,96	52,7
TECNICO DE MONTAJE	1706,8	174,9	66,92222222

Figura 31Nivel de intervención en riesgos mecánicos

ANÁLISIS DE NIVEL DE INTERVENCIÓN EN RIESGOS FISICOS

Se realizó el análisis individual del nivel de intervención al cual se encuentra sometido cada trabajador, es este caso únicamente el soldador se encuentra expuesto a riesgos físicos, con un nivel de intervención II (corregir y adoptar medidas de control) y III (mejorar si es posible).

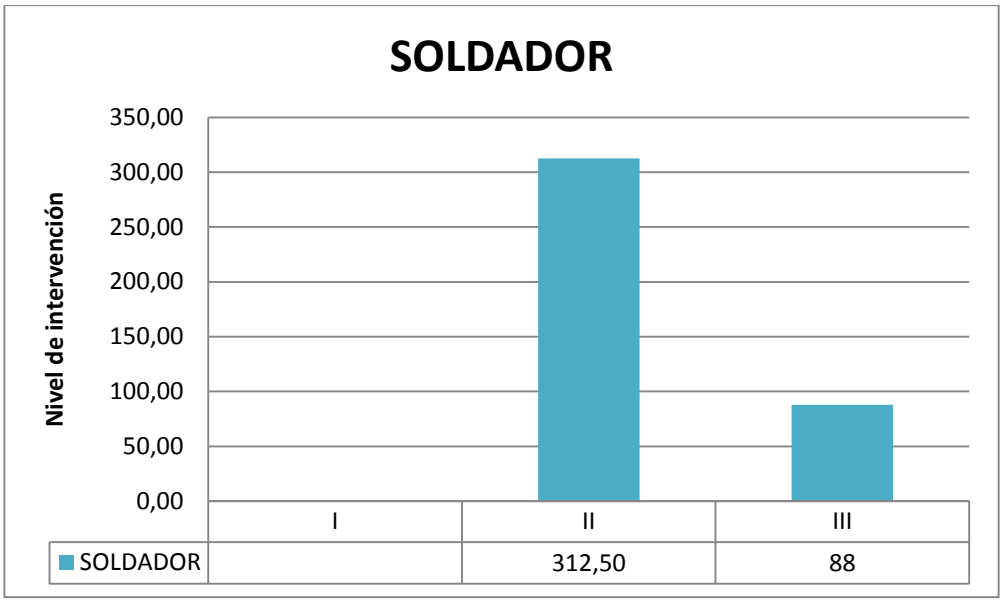


Figura 32Nivel de intervención en riesgos físicos-soldador

ANÁLISIS DE NIVEL DE INTERVENCIÓN EN RIESGOS QUIMICOS

Se realizó el análisis individual del nivel de intervención al cual se encuentra sometido cada trabajador, es este caso el soldador es la única persona expuesta a riesgos químicos con un nivel de intervención I, es decir su situación es crítica.

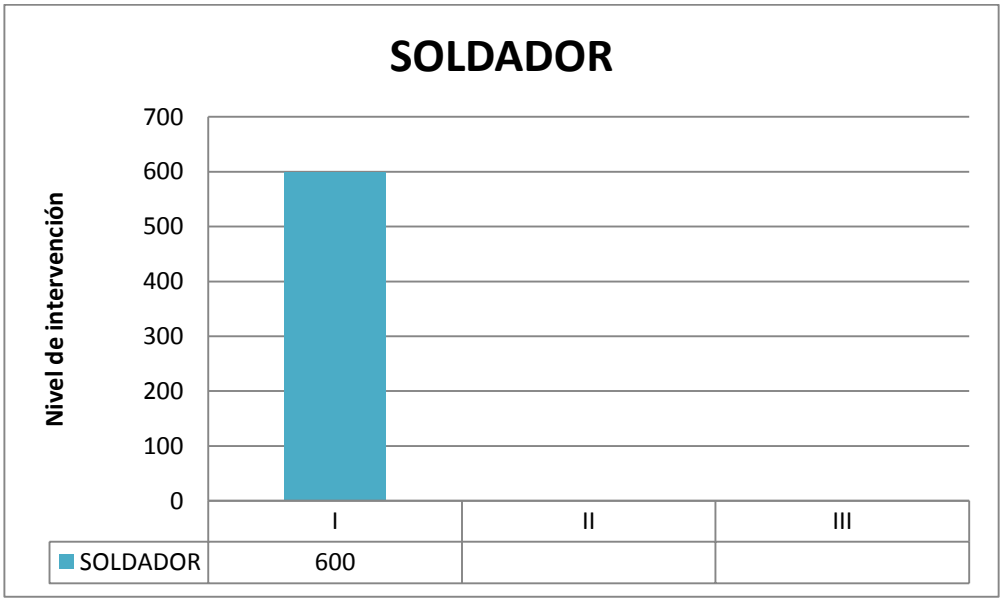


Figura 33Nivel de intervención en riesgos químicos- soldador

ANÁLISIS DE NIVEL DE INTERVENCIÓN EN RIESGOS ERGONOMICOS

Se realizó el análisis individual del nivel de intervención al cual se encuentra sometido cada trabajador, es este caso se analizó para los pintores, fiscalizadores de suelda, soldadores y técnicos de montaje.

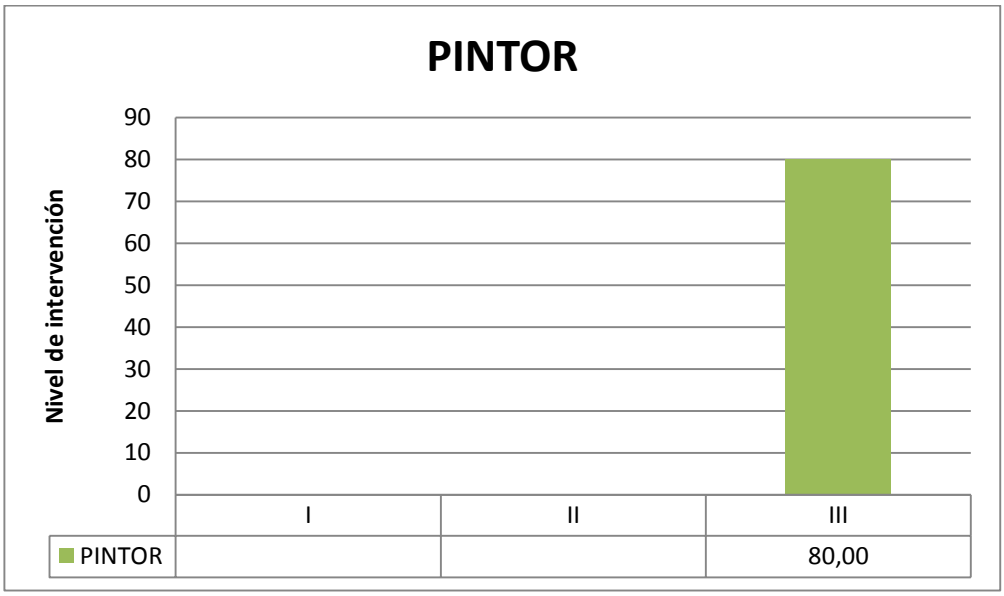


Figura 34 Nivel de intervención en riesgos ergonómicos-pintor

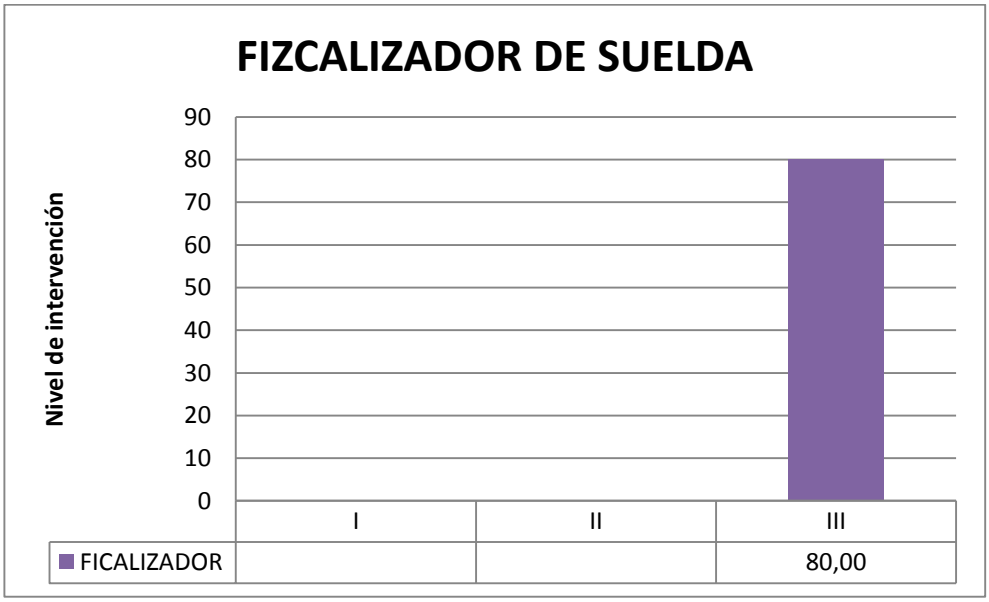


Figura 35 Nivel de intervención en riesgos ergonómicos- fiscalizador de suelda

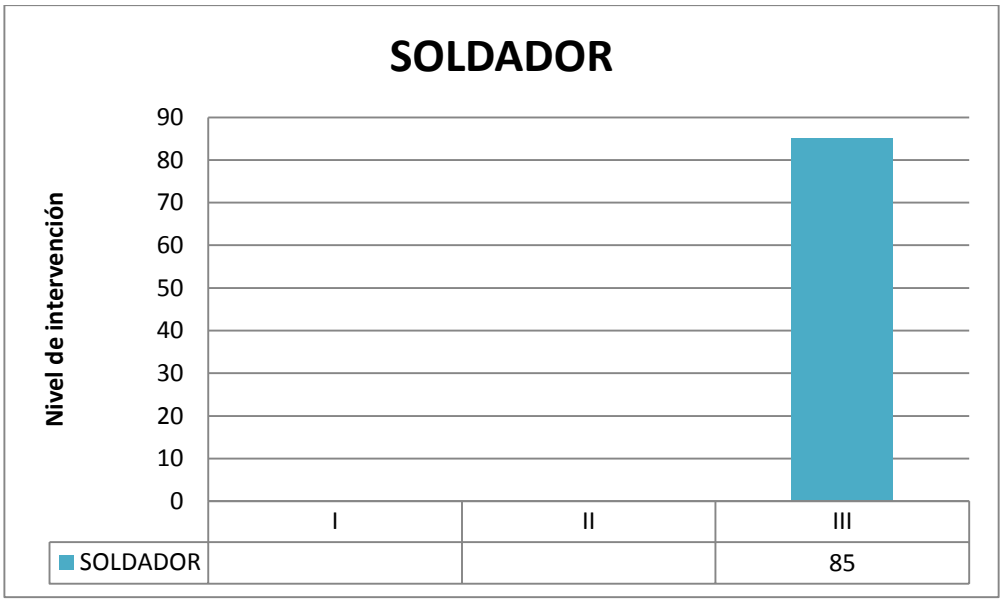


Figura 36 Nivel de intervención en riesgos ergonómicos- soldador

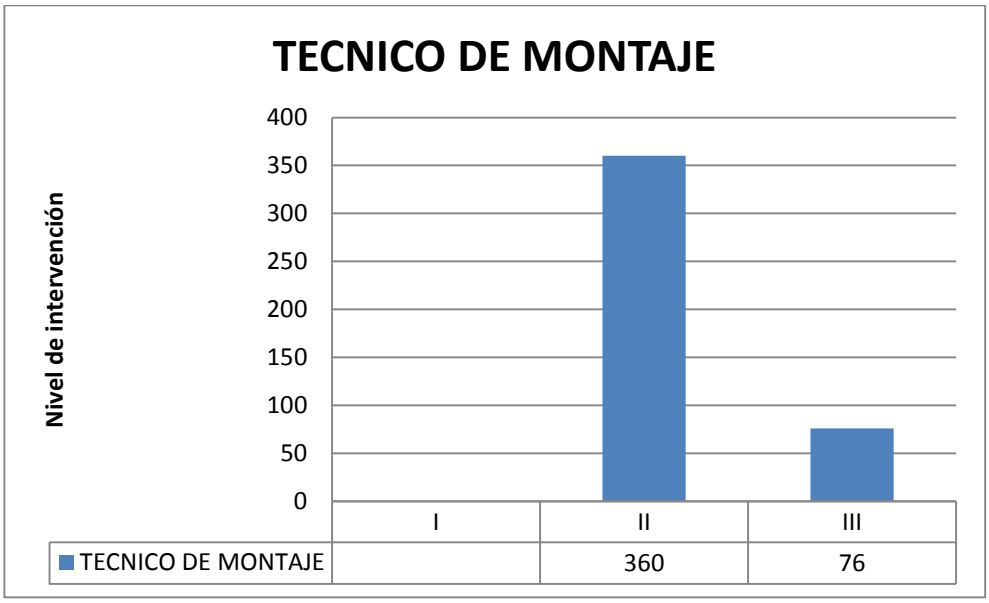
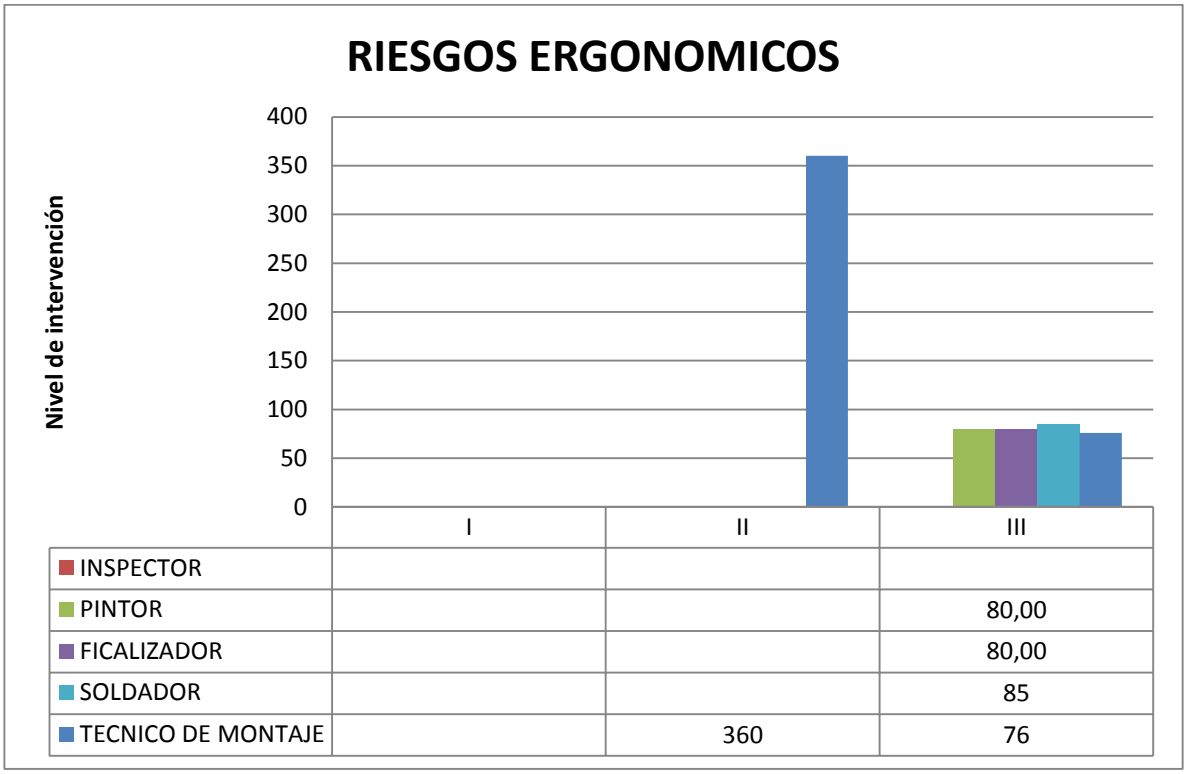


Figura 37 Nivel de intervención en riesgos ergonómicos- técnico de montaje

En la figura 38 se puede visualizar de manera general el análisis de los riesgos ergonómicos presentes en el montaje de estructura metálica. Como resultado, se observa que el técnico de montaje es la persona más expuesta, con un nivel de intervención de 360.



	I	II	III
INSPECTOR			
PINTOR			80,00
FICALIZADOR			80,00
SOLDADOR			85
TECNICO DE MONTAJE		360	76

Figura 38Nivel de intervención en riesgos ergonómicos

PORCENTAJE DE LOS DISTINTOS NIVELES DE INTERVENCIÓN EN LA OBRA EN CONSTRUCCIÓN

La figura 39 resume el porcentaje de nivel de intervención de todos los procesos, obteniendo un alto porcentaje de 75% en situación crítica, y menores cantidades de niveles de intervención II y III. Es decir se debe aplicar las medidas de prevención respectivas de manera inmediata.

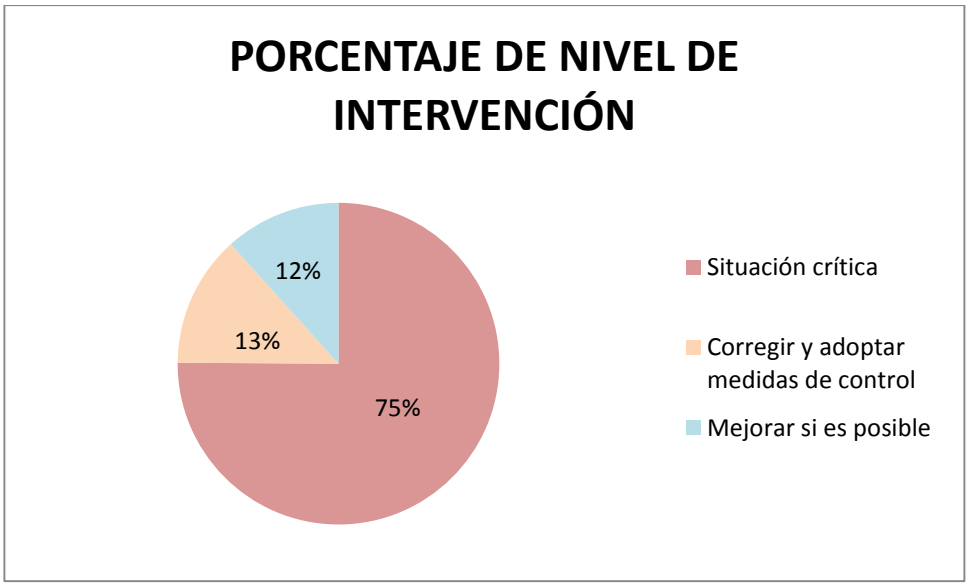


Figura 39 Porcentaje de nivel de intervención

RIESGOS DE LOS TRABAJADORES SEGÚN SU PUESTO DE TRABAJO

Las figuras 40, 41, 42, 43, 44 analizan todos los riesgos a los que está expuesto el personal como soldadores, fiscalizadores de suelda, inspectores, pintores, técnicos de montaje.

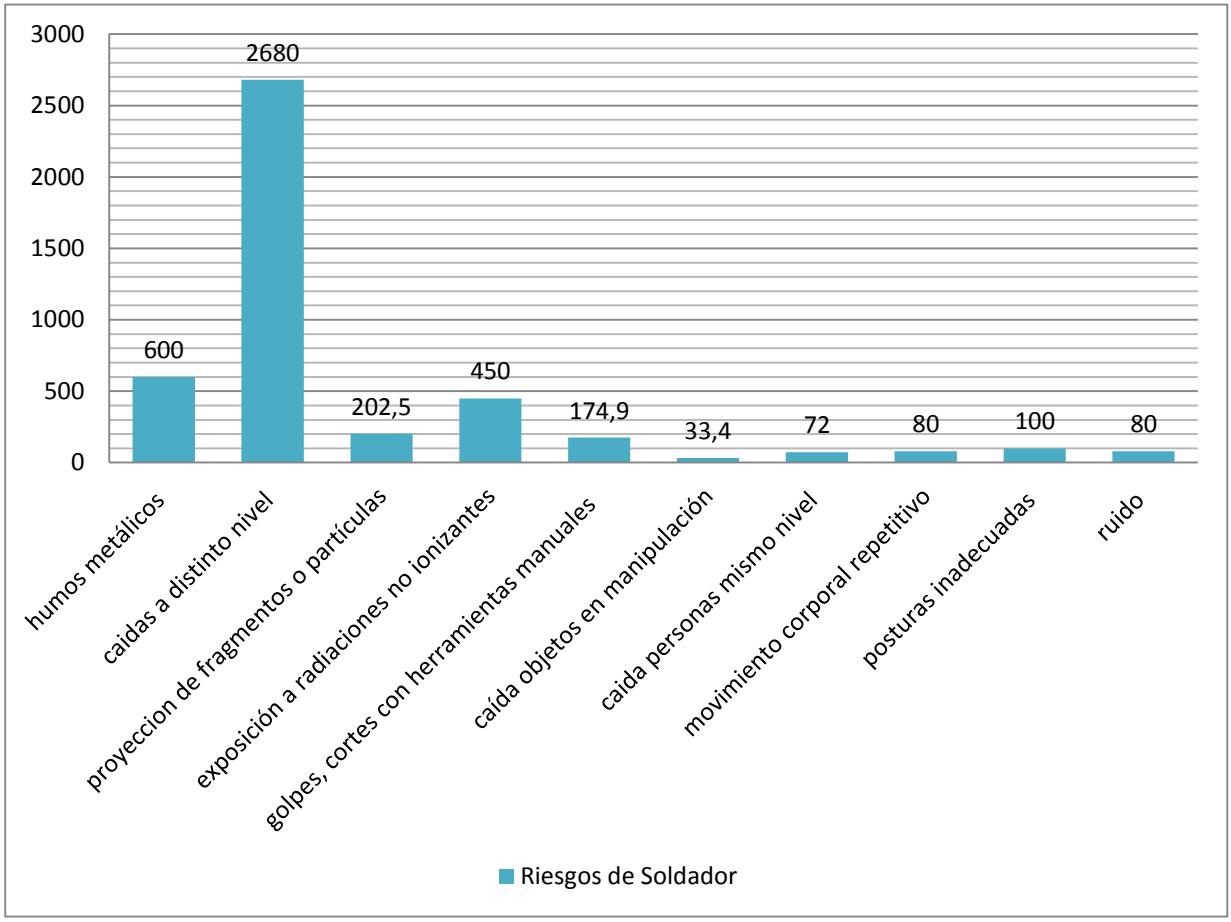


Figura 40 Riesgos de soldador

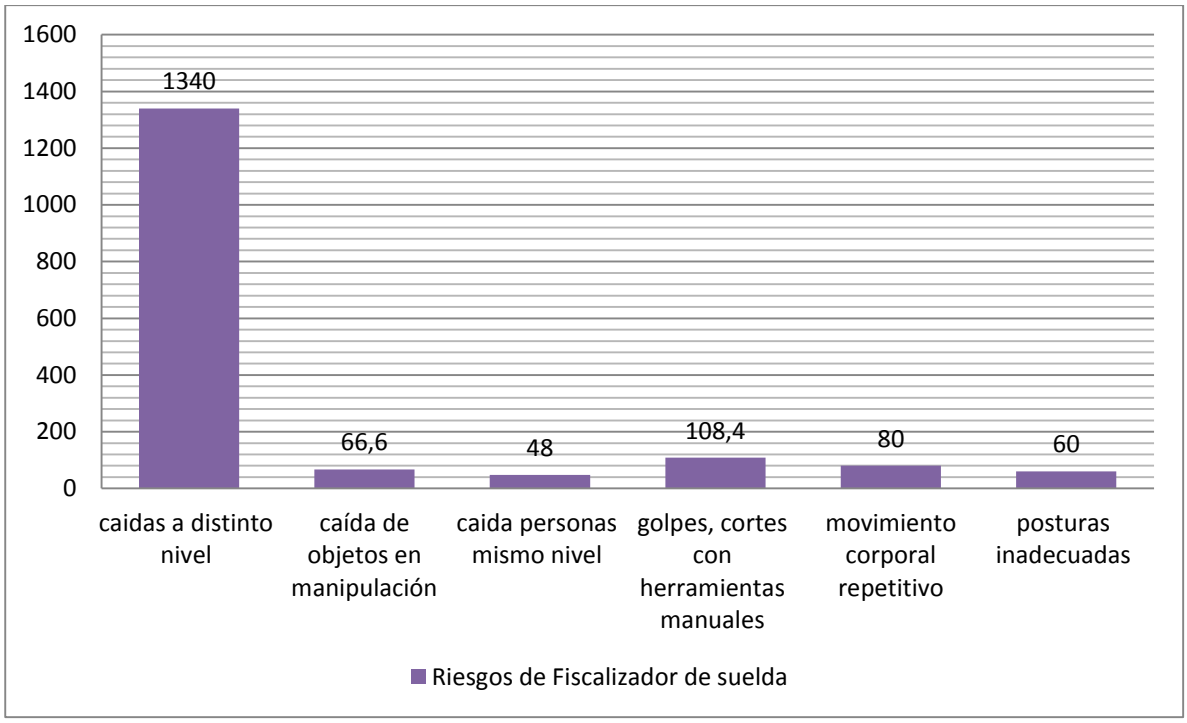


Figura 41Riesgos de Fiscalizador de suelda

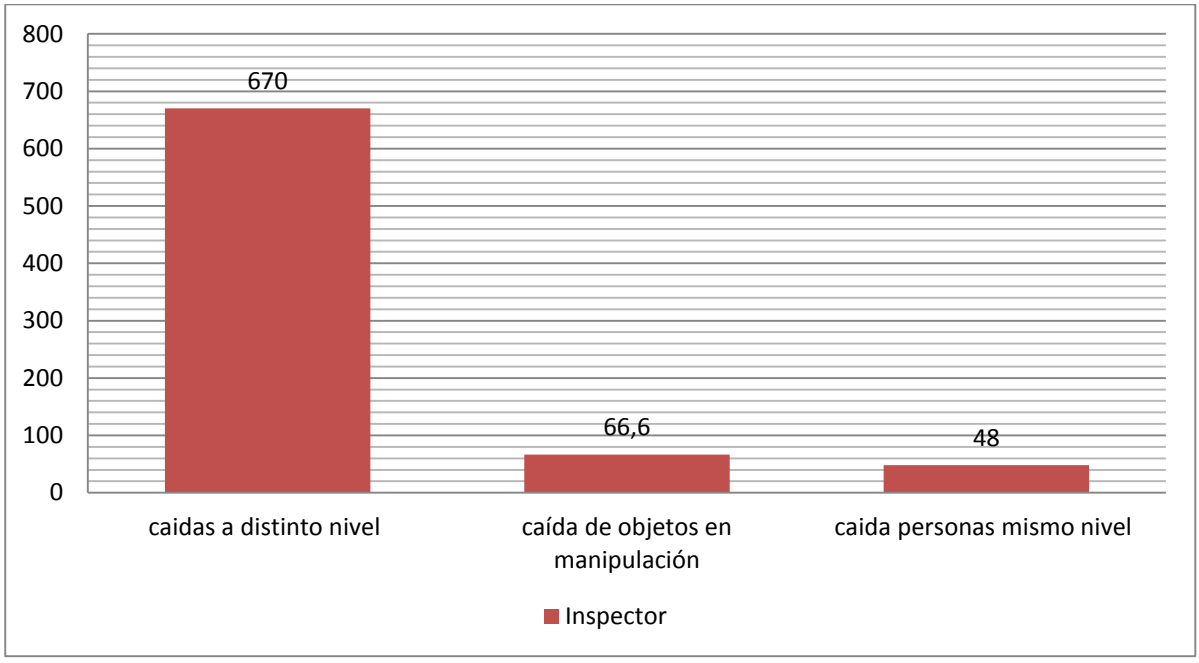


Figura 42Riesgos de Inspector

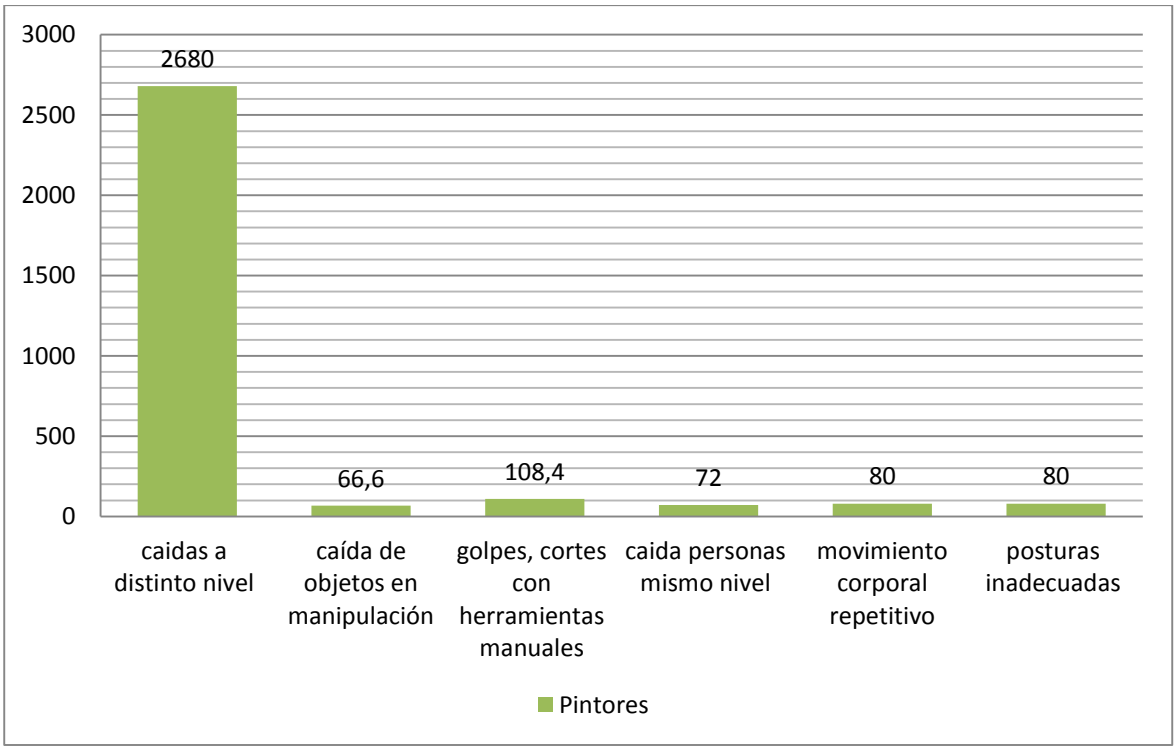


Figura 43Riesgos de Pintores

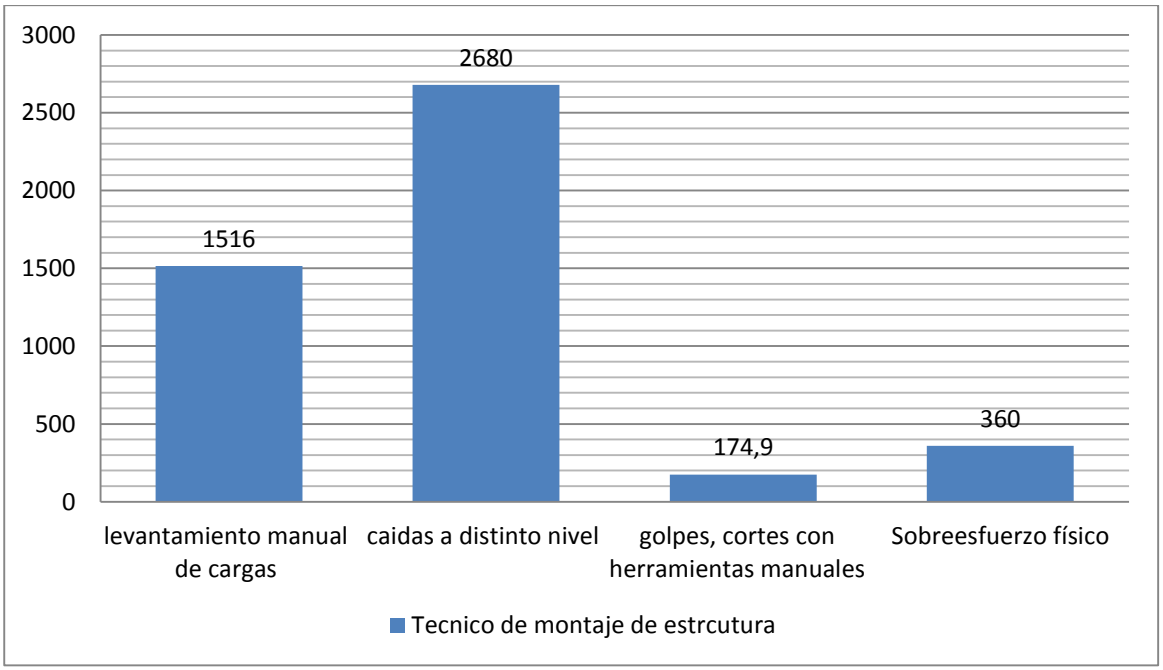


Figura 44Riesgos de Técnico en montaje de estructura

CAPITULO V – PROPUESTA DE CONTROL DE RIESGOS

La propuesta de control de riesgos es un instrumento de mucha ayuda para el orden de la actividad preventiva en obra. Las medidas preventivas son obtenidas de las evaluaciones de riesgos y se las corregirá de manera jerárquica según el nivel de intervención, priorizando las situaciones críticas hasta llegar a las leves.

Tabla 58

Análisis de seguridad en el Trabajo de izado de piezas (tabla 1 de 2)

ANALISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO "ART"		
PROCONS S.A.		
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO		
FECHA:		
TRABAJO/ACTIVIDAD: Traslado e izado de piezas		**ENCARGADO:**
UBICACIÓN:		**SUPERVISOR:**
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: elevador eléctrico eslingas		
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: casco, chaleco reflectivo, ropa de trabajo, calzado de seguridad, gafas, protección respiratoria, protección auditiva, guantes.		
EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVO: permiso de trabajo en altura,		
EQUIPO DE TRABAJO		
Nombre y Apellido		**Firma**
1. Descripción de los pasos de la tarea	2. Identificación de riesgos asociados a cada paso	3. Medidas de control asociadas a cada riesgo
Introducción y capacitación diaria al personal involucrado en sus tareas	• Desconocimiento del funcionamiento del equipo y herramientas a utilizar • No realizar charlas diarias de seguridad.	MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Capacitación diaria al personal involucrado en sus tareas • Todos los trabajadores deben estar en conocimiento de los riesgos asociados a sus actividades y utilizar de manera correcta el Equipo de protección Personal.(EPP)
Verificación de permisos	• Desconocimiento de las funciones • Personal no capacitado • Equipo no certificado	MEDIDAS PARA TRABAJADORES • Permisos de trabajo en altura MEDIDAS DE FUENTE • Elevador eléctrico deberá ser debidamente inspeccionado para su operación
Inspección del buen funcionamiento de equipos y herramientas	• Equipos, herramientas y accesorios de izaje en mal estado de funcionamiento	MEDIDAS DE FUENTE • No operar los equipos en mal estado de funcionamiento • Los equipos contarán con un check list de operación. MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Revisión minuciosa de los accesorios de izaje a utilizar por personal autorizado y/ o capacitado. (casco, cinturón de seguridad, botas con puntera reforzada, guantes de cuero, arnés de seguridad para trabajos en altura, prendas reflectantes)
Inspección del área de trabajo	• Limitaciones de espacio. • Caídas al mismo y/o distinto nivel, golpes, traspiés. • Presencia de personas ajenas y/o particulares en el área de trabajo.	MEDIDAS EN EL MEDIO • Ordenar piezas innecesarias en el área de trabajo • Señalización de advertencia, con relación a los riesgos asociados a los trabajos
Posicionamiento de los equipos de izaje	• Desnivelación de equipo de izaje. • Volcamiento de equipo • Lesiones a personas • Daños materiales.	MEDIDAS DE FUENTE • Anclaje en las losas o encofrados se realizará mediante tres bridas pasantes que atraviesan el forjado abrazando las viguetas o los nervios en los casos de armaduras reticulares
Puesta en operación en equipos para izaje y traslado de cargas	• Inexperiencia del operador. • Falla mecánica de equipo de izaje. • Golpes, magulladuras, heridas, politraumatismos, con riesgo de muerte.	MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Solamente personal calificado y autorizado operara los equipos de izaje MEDIDAS DE FUENTE • Verificar el funcionamiento correcto de equipo antes de las tareas • Mantener alejadas a personas ajenas a la actividad • Se acotará una zona de carga del elevador con un entorno de 2 metros en previsión de daños por desprendimiento de objetos durante el izado

Tabla 59

Análisis de seguridad en el Trabajo de izado de piezas (tabla 2 de 2)

Izaje y traslado de cargas al sito de montaje o apilamiento.	• Balanceo, desequilibrio y caída de la carga. • Golpes, heridas, magulladuras, politraumatismos, muerte. • Aseguramiento deficiente. • Contacto con líneas de alta tensión.	MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Una sola persona guiará al operador del equipo durante el izaje en la bajada de las cargas, con las respectivas señales o vía radio punto a punto para el movimiento de la grúa, si se requiere • Pedir ayuda a compañeros cuando sea necesario, la comunicación es esta actividad es de importancia, elimina los accidentes e incidentes. •Asignación de tareas varias •Tener pausas activas cada cierto tiempo en el transcurso del día MEDIDAS DE FUENTE • El izaje de las piezas debe ser realizado lentamente, en sentido vertical • Jamás dejar suspendidas las cargas innecesariamente. MEDIDAS EN EL MEDIO • Mantenerse fuera del radio de acción de los equipos durante las maniobras, a distancia prudente. • Ninguna persona puede permanecer o transitar bajo las cargas suspendidas mientras se efectúen trabajos u operaciones. • Delimitación del área, solo personal autorizado para manipulación de carga. • Apilar correctamente las cargas en los lugares de acopio. • No obstaculizar los pasos peatonales con la ubicación de la carga o estructuras.
Consideraciones especiales	• Mantenimiento deficiente de los equipos y accesorios de izaje. • Reparaciones mal hechas.	MEDIDAS DE FUENTE •Todos los días antes de iniciar los trabajos se inspeccionara el buen estado de todos los equipos •Jamás improvisar herramientas o accesorios MEDIDAS PARA TRABAJADORES •Se prohíbe laborar bajo efectos del alcohol o estupefacientes, si se detecta al personal será retirado de inmediato del lugar de trabajo
OBSERVACIONES: Declaro haber recibido por parte del Área de Seguridad Industrial la de la Empresa PROCONS la capacitación y entrenamiento respecto a los Peligros y Riesgos durante la ejecución de las tareas, y los métodos específicos para eliminar o minimizar éstos, con la correcta ejecución de los trabajos y cumplimiento de los Procedimientos establecidos.		

SUPERVISOR **SUPERVISOR / ENCARGADO**

Tabla 60

Análisis de seguridad en el Trabajo descarga de material

ANALISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO "ART"		
PROCONS S.A.		
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO		
FECHA:		
TRABAJO/ACTIVIDAD: Descarga de material		**ENCARGADO:**
UBICACIÓN:		**SUPERVISOR:**
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: descarga manual		
EQUIPO DE PROTECCIÓN: casco, chaleco reflectivo, ropa de trabajo, botas con puntera reforzada, gafas, guantes de cuero.		
EQUIPO DE TRABAJO		
Nombre y Apellido		**Firma**
1. Descripción de los pasos de la tarea	2. Identificación de riesgos asociados a cada paso	3. Medidas de control asociadas a cada riesgo
Introducción y capacitación diaria al personal involucrado en sus tareas	• Desconocimiento del funcionamiento del equipo y herramientas a utilizar • No realizar charlas diarias de seguridad.	MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Capacitación diaria al personal involucrado en sus tareas • Todos los trabajadores deben estar en conocimiento de los riesgos asociados a sus actividades y utilizar de manera correcta el Equipo de protección Personal.(EPP)
Inspección del área de trabajo	• Limitaciones de espacio. • Caídas al mismo nivel, golpes. • Presencia de personas ajenas y/o particulares en el área de trabajo.	MEDIDAS EN EL MEDIO • Ordenar piezas innecesarias en el área de trabajo • Señalización de advertencia, con relación a los riesgos asociados a los trabajos
Traslado de cargas	• Caída de objetos en manipulación. • Golpes, magulladuras, heridas, politraumatismos, con riesgo de muerte. • Balanceo, desequilibrio y caída de la carga. • Soreesfuerzo físico • Movimiento corporal repetitivo • Caída de objetos en manipulación	MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Solamente el personal calificado descarga el material • Evaluar ergonómicamente el levantamiento de cargas en los trabajadores • Realizar exámenes periódicos de columna a los trabajadores que levantan carga, • Verificar que un trabajador no levante mas peso que 23 Kg • Pedir ayuda a compañeros cuando sea necesario, la comunicación es esta actividad es de importancia, elimina los accidentes e incidentes •Asignación de tareas varias •Tener pausas activas cada cierto tiempo en el transcurso del día MEDIDAS EN EL MEDIO • Mantener alejadas a personas ajenas a la actividad • Ninguna persona puede permanecer o transitar bajo las cargas suspendidas mientras se efectúen trabajos u operaciones. • Delimitación del área, solo personal autorizado para manipulación de carga. • Apilar correctamente las cargas en los lugares de acopio.
OBSERVACIONES: Declaro haber recibido por parte del Área de Seguridad Industrial la de la Empresa PROCONS la capacitación y entrenamiento respecto a los Peligros y Riesgos durante la ejecución de las tareas, y los métodos específicos para eliminar o minimizar éstos, con la correcta ejecución de los trabajos y cumplimiento de los Procedimientos		

Tabla 61

Análisis de seguridad en el Trabajo de soldadura (tabla 1 de 2)

ANALISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO "ART"		
PROCONS S.A.		
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO		
FECHA:		
TRABAJO/ACTIVIDAD: Soldadura (Fijación provisional y definitiva)		**ENCARGADO:**
UBICACIÓN:		**SUPERVISOR:**
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: pistola de soldadura, regulador de presión, cilindro de gas protector, fuente de energía, manguera de suministro, cable de potencia, cable de retorno, pinza de masa, electrodo, alambre tubular		
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: delantal y mangas falsas, guantes protectores, careta de protección con filtro adecuado para el tipo de intensidad de radiación, botas sin cordones antiestaticas disipativas, mascarilla, protección auditiva		
EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVO: permisos de trabajo en caliente (soldadura)		
EQUIPO DE TRABAJO		
Nombre y Apellido		**Firma**
1. Descripción de los pasos de la tarea	2. Identificación de riesgos asociados a cada paso	3. Medidas de control asociadas a cada riesgo
Introducción y capacitación diaria al personal involucrado en sus tareas	• Desconocimiento del funcionamiento del equipo y herramientas a utilizar • No realizar charlas diarias de seguridad.	MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Capacitación diaria al personal involucrado en sus tareas • Todos los trabajadores deben estar en conocimiento de los riesgos asociados a sus actividades y utilizar de manera correcta el Equipo de protección Personal.(EPP) (delantal y mangas falsas, guantes protectores, careta de protección con filtro adecuado para el tipo de intensidad de radiación, botas sin cordones antiestaticas disipativas)
Verificación de permisos	• Desconocimiento de las funciones • Personal no capacitado	MEDIDAS PARA TRABAJADORES • Permisos de trabajo en soldadura
Inspección del buen funcionamiento de equipos y herramientas	• Equipos, herramientas y accesorios de soldadura en mal estado de funcionamiento	MEDIDAS DE FUENTE • No operar los equipos en mal estado de funcionamiento • Los equipos contarán con un check list de operación. MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Revisión minuciosa de los accesorios de soldadura a utilizar por personal autorizado y/ o capacitado. (tanque de argón y tanque de CO2, manorreductor, mangueras, interruptor, estado de pistola)
Inspección del área de trabajo	• Limitaciones de espacio. • Caídas al mismo y/o distinto nivel, golpes, traspiés. • Presencia de personas ajenas y/o particulares en el área de trabajo.	MEDIDAS EN EL MEDIO • Ordenar piezas innecesarias en el área de trabajo • Señalización de advertencia, con relación a los riesgos asociados a los trabajos • Colocación de barreras o cortinas portátiles

Tabla 62

Análisis de seguridad en el Trabajo de soldadura (tabla 2 de 2)

Puesta en operación de equipos de soldadura	• Inexperiencia del operador. • Falla del equipo. • Quemadura, proyección de partículas .	MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Solamente personal calificado y autorizado operara los equipos de soldadura •Tener pausas activas cada cierto tiempo en el transcurso del día MEDIDAS DE FUENTE • Verificar el funcionamiento correcto de equipo antes de las tareas • Mantener alejadas a personas ajenas a la actividad
Consideraciones especiales	• Mantenimiento deficiente de los equipos y accesorios. • Reparaciones mal hechas.	MEDIDAS DE FUENTE •Todos los días antes de iniciar los trabajos se inspeccionara el buen estado de todos los equipos •Jamás improvisar herramientas o accesorios MEDIDAS PARA TRABAJADORES •Se prohíbe laborar bajo efectos del alcohol o estupefacientes, si se detecta al personal será retirado de inmediato del lugar de trabajo
OBSERVACIONES: Declaro haber recibido por parte del Área de Seguridad Industrial la de la Empresa PROCONS la capacitación y entrenamiento respecto a los Peligros y Riesgos durante la ejecución de las tareas, y los métodos específicos para eliminar o minimizar éstos, con la correcta ejecución de los trabajos y cumplimiento de los		

SUPERVISOR **SUPERVISOR / ENCARGADO**

Tabla 63

Análisis de seguridad en el Trabajo de control de calidad de soldadura (tabla 1 de 2)

ANALISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO *ART*		
PROCONS S.A.		
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO		
FECHA:		
TRABAJO/ACTIVIDAD: Control de calidad en soldadura		**ENCARGADO:**
UBICACIÓN:		**SUPERVISOR:**
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: tintas penetrantes, tinta reveladora, brochas; medidor de espesor por ultrasonido		
EQUIPO DE PROTECCIÓN: casco, chaleco reflectivo, ropa de trabajo, calzado de seguridad, gafas, protección respiratoria, guantes.		
EQUIPO DE TRABAJO		
Nombre y Apellido		**Firma**
1. Descripción de los pasos de la tarea	2. Identificación de riesgos asociados a cada paso	3. Medidas de control asociadas a cada riesgo
Introducción y capacitación diaria al personal involucrado en sus tareas	• Desconocimiento del funcionamiento del equipo y herramientas a utilizar • No realizar charlas diarias de seguridad.	MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Capacitación diaria al personal involucrado en sus tareas • Todos los trabajadores deben estar en conocimiento de los riesgos asociados a sus actividades y utilizar de manera correcta el Equipo de protección Personal.(EPP)
Inspección del buen funcionamiento de equipos y herramientas	• Equipos, herramientas y accesorios en mal estado de funcionamiento	MEDIDAS DE FUENTE • No operar los equipos en mal estado de funcionamiento • Revisión minuciosa de los accesorios de ultrasonido a utilizar por personal autorizado y/ o capacitado.
Inspección del área de trabajo	• Limitaciones de espacio. • Caídas al mismo y/o distinto nivel, golpes, traspiés.	MEDIDAS EN EL MEDIO • Ordenar piezas innecesarias en el área de trabajo • Señalización de advertencia, con relación a los riesgos asociados a los trabajos
Puesta en operación de equipos de ultrasonido y tintas penetrantes	• Inexperiencia del operador. • Falla del equipo.	MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Solamente personal calificado y autorizado operará los equipos MEDIDAS DE FUENTE • Verificar el funcionamiento correcto de equipo antes de las tareas MEDIDAS EN EL MEDIO • Mantener alejadas a personas ajenas a la actividad

Tabla 64

Análisis de seguridad en el Trabajo de control de calidad de soldadura (tabla 2 de 2)

Consideraciones especiales	• Mantenimiento deficiente de los equipos y accesorios. • Reparaciones mal hechas.	MEDIDAS DE FUENTE •Todos los días antes de iniciar los trabajos se inspeccionara el buen estado de todos los equipos •Jamás improvisar herramientas o accesorios MEDIDAS PARA TRABAJADORES •Se prohíbe laborar bajo efectos del alcohol o estupefacientes, si se detecta al personal será retirado de inmediato del lugar de trabajo
OBSERVACIONES: Declaro haber recibido por parte del Área de Seguridad Industrial la de la Empresa PROCONS la capacitación y entrenamiento respecto a los Peligros y Riesgos durante la ejecución de las tareas, y los métodos específicos para eliminar o minimizar éstos, con la correcta ejecución de los trabajos y cumplimiento de los		

SUPERVISOR **SUPERVISOR / ENCARGADO**

Tabla 65

Análisis de seguridad en el Trabajo de colocación de pintura anticorrosiva e intumescente (tabla 1 de 2)

ANALISIS DE RIESGOS EN EL TRABAJO "ART"		
PROCONS S.A.		
1. SELECCIÓN DEL TRABAJO		
FECHA:		
TRABAJO/ACTIVIDAD: Colocación de pintura anticorrosiva e intumescente		**ENCARGADO:**
UBICACIÓN:		**SUPERVISOR:**
HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA: Pintura intumesente Montó estructura vista, Pintura anticorrosiva Sherwin Williams dominó universal metal primer, brocha		
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: casco, chaleco reflectivo, ropa de trabajo, calzado de seguridad, gafas, protección respiratoria, guantes.		
EQUIPO DE PROTECCIÓN COLECTIVO: permiso de trabajo en altura		
EQUIPO DE TRABAJO		
Nombre y Apellido		**Firma**
1. Descripción de los pasos de la tarea	2. Identificación de riesgos asociados a cada paso	3. Medidas de control asociadas a cada riesgo
Introducción y capacitación diaria al personal involucrado en sus tareas	• Desconocimiento del funcionamiento del equipo y herramientas a utilizar • No realizar charlas diarias de seguridad.	MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Capacitación diaria al personal involucrado en sus tareas • Todos los trabajadores deben estar en conocimiento de los riesgos asociados a sus actividades y utilizar de manera correcta el Equipo de protección Personal.(EPP)
Verificación de permisos	• Desconocimiento de las funciones • Personal no capacitado • Equipo no certificado	MEDIDAS PARA TRABAJADORES • Permisos de trabajo en altura
Inspección del área de trabajo	• Limitaciones de espacio. • Caídas al mismo y/o distinto nivel, golpes, traspiés.	MEDIDAS EN EL MEDIO • Ordenar piezas innecesarias en el área de trabajo • Señalización de advertencia, con relación a los riesgos asociados a los trabajos MEDIDAS EN LA FUENTE • Inspeccionar diariamente los andamios • Verificar que los tablones que conforman los andamios esten sujetos solidamente impidiendo el volteo, deslizamiento u otro movimiento peligroso

Tabla 66

Análisis de seguridad en el Trabajo de colocación de pintura anticorrosiva e intumescente (tabla 2 de 2)

Puesta en operación en andamios	• Inexperiencia del operador. • Caidas a distinto nivel.	MEDIDAS PARA TRABAJADOR • Solamente personal autorizado realizará la actividad MEDIDAS DE FUENTE • Verificar el funcionamiento correcto de equipo antes de las tareas MEDIDAS EN EL MEDIO • Mantener alejadas a personas ajenas a la actividad • Se acotará una zona de carga del elevador con un entorno de 2 metros en previsión de daños por desprendimiento de objetos durante el izado
Consideraciones especiales	• Mantenimiento deficiente de los equipos y accesorios de izaje. • Reparaciones mal hechas.	MEDIDAS DE FUENTE •Todos los días antes de iniciar los trabajos se inspeccionara el buen estado de todos los equipos •Jamás improvisar herramientas o accesorios MEDIDAS PARA TRABAJADORES •Se prohíbe laborar bajo efectos del alcohol o estupefacientes, si se detecta al personal será retirado de inmediato del lugar de trabajo
OBSERVACIONES: Declaro haber recibido por parte del Área de Seguridad Industrial la de la Empresa PROCONS la capacitación y entrenamiento respecto a los Peligros y Riesgos durante la ejecución de las tareas, y los métodos específicos para eliminar o minimizar éstos, con la correcta ejecución de los trabajos y cumplimiento de los		

SUPERVISOR **SUPERVISOR / ENCARGADO**

CAPITULO VI – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se ha determinado que el mayor factor de riesgo en montaje de estructura metálica en el proyecto es el trabajo en altura con el riesgo de caídas de personas a distinto nivel. El valor de nivel de intervención obtenido es de 2680, valor elevado en la tabla de nivel de riesgo de la NTP 330. Este riesgo está presente en todos los trabajadores de la obra, por esta razón, se concluye que es una situación crítica en la que será necesario aplicar de manera inmediata medidas de control tanto de fuente, medio y de trabajadores, propuesta en el capítulo V para cada una de las actividades, caso contrario es muy probable que existan daños materiales y personales pudiendo incluso llegar a la muerte del trabajador.
- El proceso de montaje de estructura metálica en la obra ''Centro de Sabiduría TSAI'', tiene un 75% de situaciones críticas, las que deben ser corregidas de manera inmediata para eliminar los riesgos presentes o hacerlos tolerables para el trabajador. Es necesario implementar mecanismos de control en los riesgos de humos metálicos, levantamiento mecánico de cargas, levantamiento manual de cargas y caídas de personas a distinto nivel, que se desarrollan en procesos de unión como: columna-cimiento, traslado e izado de piezas, fijación provisional y definitiva de estructura. Medidas planteadas en el capítulo V.
- Un 13 % de riesgos pertenecen a la clasificación II, es decir es necesario corregir y adoptar medidas de control en los riesgos como golpes, cortes y proyecciones en herramientas manuales, sobreesfuerzo físico, proyección de fragmentos o partículas, exposición a radiaciones no ionizantes para disminuir el nivel de consecuencia y probabilidad de estos riesgos. Medidas planteadas en el capítulo V.

- Las listas de chequeo elaboradas fueron una herramienta de gran ayuda para calcular el nivel de deficiencia, ya que se obtuvo un valor más real que realizando una evaluación de manera empírica. Esto es posible ya que se basan en normativas y reglamentos para un tipo de riesgo en un determinado puesto de trabajo.
- El soldador es la persona que mayor riesgo presenta en el proceso de montaje de estructura metálica, ya que en el análisis de los riesgos mecánicos, físicos, químicos, su nivel de intervención es de rango crítico, como se indica en las figuras 31, 32, 33.
- En el análisis de los riesgos ergonómicos el trabajador más expuesto es el técnico de montaje de estructura, con un nivel de intervención de 360 que es necesario corregir y adoptar medidas de control.
- Antes de empezar los trabajos en obra, es importante hacer una evaluación de riesgos en todos los procesos a realizarse, para evitar inconvenientes con el personal.
- Una vez hecha la valoración de los niveles de riesgo, se desarrollaron medidas de prevención a partir del origen del riesgo, la fuente y el medio en el que se transmite, las cuales deberán ser llevadas a cabo por el empleador para el beneficio de sus obreros. Medidas planteadas en el capítulo V.
- En esta investigación se han creado listas de chequeo que podrán ser útiles para cualquier obra de estructura metálica, pues se hizo un estudio detallado de cada proceso basándose en la normativa Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo y el Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Publicas AM 0174.
- El mayor riesgo del soldador son las caídas a distinto nivel, que puede materializarse en actividades de fijación provisional y definitiva de la estructura metálica, la figura 40

recopila todos los riesgos a los que está expuesto el soldador según el nivel de intervención.

- La única situación crítica del fiscalizador de suelda se presenta en el riesgo de caídas a distinto nivel con un nivel de intervención de 1340 como se indica en la figura 41, menor al del soldador debido a que el nivel de exposición del soldador es continua, mientras que el nivel de exposición del fiscalizador es ocasional.
- El inspector de la obra entre los riesgos analizados presenta una situación crítica en las caídas a distinto nivel, con un bajo nivel de intervención de 670 indicado en la tabla 42, en comparación con el soldador que tiene un nivel de intervención de 2680. Esta diferencia de valores se da en el nivel de exposición ya que el soldador está expuesto de manera continua y el inspector de manera esporádica.
- Los pintores y técnicos en el montaje de estructura metálica al igual que los soldadores tienen un elevado riesgo de caídas a distinto nivel, como se indica en la figura 43 y 44, con un valor de 2680 presentan situación crítica. En cuanto a los riesgos mecánicos, físicos, químicos y ergonómicos analizados estos tres puestos de trabajo son los de mayor nivel de intervención, es decir las medidas de prevención de riesgos detalladas en el capítulo V sobre colocación de pintura, traslado e izado de piezas y soldadura (tablas 58, 65 y 61) deben ser aplicadas de inmediato.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar las listas de chequeo creadas en esta tesis (capítulo IV- evaluación de riesgos), en obras similares de estructuras metálicas, pudiendo además incrementar nuevos ítems de ser necesario, según el personal, herramienta y maquinaria que sea utilizada.
- Los análisis de riesgos en el trabajo ART que fueron creados, estipulan medidas de control riesgos detectados en cada paso de las tareas de una actividad Estos tienen un gran valor de aporte para la obra de estudio y construcciones de igual magnitud.
- Es deber del empleador dotar al empleado de todo el equipo de protección personal, para asegurar el medio de trabajo y fuente, evitando generar riesgos.
- Es aconsejable que quien realice la evaluación de riesgos en una construcción sea una persona capacitada en salud y seguridad laboral, pues según su criterio profesional se obtendrán los niveles de riesgos a los que se encuentran expuestos los trabajadores.
- Capacitar a los trabajadores antes de realizar sus actividades y de ser el caso, solo permitir laborar a personas certificadas en el proceso a realizar.
- Se recomienda hacer un control más riguroso en la fiscalización y supervisión de la obra. Hacer que los trabajadores usen todo el EPP necesario y detectar factores de riesgo para corregirlos lo más pronto posible.
- Después de haber realizado las correcciones necesarias ante los riesgos detectados, es importante volver a evaluar periódicamente los procesos para detectar nuevos u otros riesgos que no han mejorado a pesar de las correcciones.
- Los riesgos con nivel de intervención III, no deben corregirse de inmediato, pero se podrá trabajar en soluciones menos costosas que ayuden a disminuir el riesgo. En caso de los

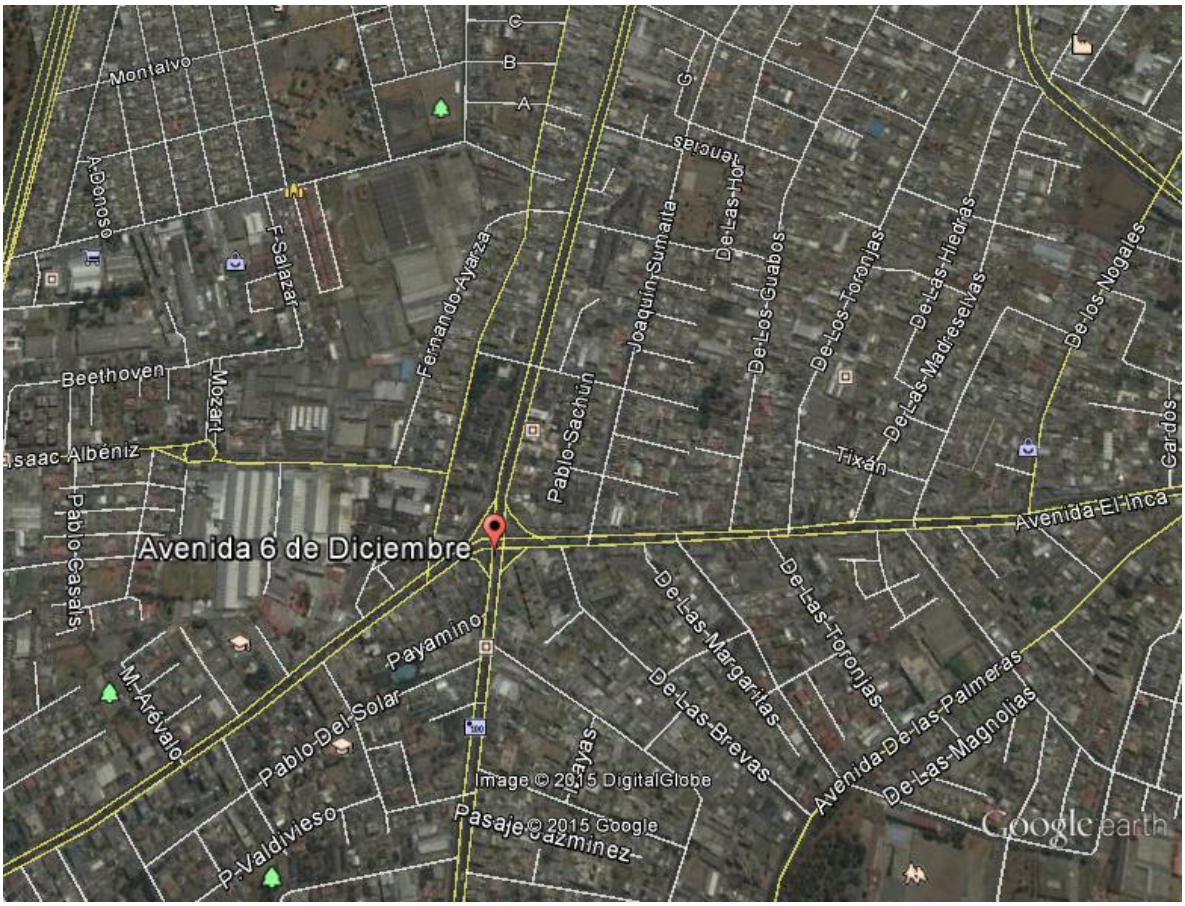
niveles de intervención I y II, deben ser aplicadas medidas de prevención lo más pronto posible.

- Se recomienda empezar por la corrección del riesgo con el nivel de intervención más elevado, en este caso caída de personas a distinto nivel, y utilizar las medidas de prevención propuestas en el capítulo 5.
- Es importante delimitar la zona de trabajo y no permitir el paso a personas ajenas a la actividad que se esté realizando, ya que podría estar en juego la vida de varios individuos.

ANEXOS

ANEXO A

Ubicación del edificio TSAI – Quito-Ecuador



BIBLIOGRAFÍA

ACEGPRE. (2008). *ACEGPRE*. Obtenido de ACEGPRE: http://www.acegpre.com/global-assets/documents/ACE-Global-Engineering-Network/Europe/Permiso_de_Corte_y_Soldadura--Spanish.pdf

Agullo, J. R. (2015). *Prevención de riesgos laborales. Nivel básico.* Madrid: Paraninfo SA.

ASTM. (2008). ASTM E165 Standard Test Method for Liquid Penetrant Examination.

Bluered. (2014). Sistema "S" Protección de huecos, redes anti-caídas. *Bluered*.

CISHT. (2016). Resolución 003.

Consejo Superior de la Judicatura. (2013). Permiso de trabajo en altura.

Construcción, R. d. (2008).

Díaz, J. M. (2009). *Técnicas de prevención de riesgos laborales.* España: Editorial Tébar Flores.

Diccionario de la real academia de lengua española. (s.f.).

Domingo, A. (2004). *Cuadernos de procedimientos de construcción seguridad y salud en la construcción.* Valencia: Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia.

EMAAP-Q. (2009). *Normas de diseño y alcantarillado.* Quito.

Gallego, A., Antonio, M., Millan, J., Monereo, J., Nieves, M., Raquel, F., . . . Jose, V. (2006). *Manual para la formacion en prevencion de riesgos laborales.* Valladolid: Lex Nova.

Giudice, C., & Pereyra, A. (2008). Pinturas anticorrosivas para sustratos de hierro y acero.

Gonzales, A. (2009). *278 Zanjas: prevención del desprendimiento.* España.

Gonzáles, G. (1974). *Prevención de accidentes en la construcción.* España.

IESS - Seguro general de riesgos del trabajo. (s.f.). *IESS*. Obtenido de IESS: http://sart.iess.gob.ec/DSGRT/portal/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf

IESS. (2016). *Reglamento del Seguro General de Riesgos en el trabajo.* Quito .

IESS. (2016). *Resolución 513. Reglamento del Seguro General de Reisgos del Trabajo.* Quito.

INDURA. (2003). Alambre tubular para soldadura. *Hoja de datos de seguridad del producto* .

INSHT. (1991). NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. *INSHT*.

INSHT. (2010). NTP 324 Cuestionario de chequeo para el control de riesgos de accidente.

INSHT. (2011). Gestion de la prevención de riesgos laborales en la pequena y mediana empresa.

INSHT. (2013). Evaluación de riesgos laborales. *ministerio de trabajo y asuntos sociales*, 5.

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2009). Decreto ejecutivo 2393 Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo . (2017). *Limites de Exposicion Profesional para Agentes Quimicos.* Madrid.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo . (s.f.). Evaluacion de Riesgos Laborales. *INSHT*, 6.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1980). NTP 244: Criterios de valoración en Higiene Industrial. *INSHT*.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2001). NTP 718: Ropa de señalización de alta visibilidad. *INSHT*.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2011). Gestión de la prevención de riesgos laborales en la pequeña y mediana empresa.

José Ruiz Gimeno, F. B. (2004). *UM.* Obtenido de UM: http://www.um.es/grupos/grupo-seguridad-higiene/guias/Guia_tecnica_Analisis_del_riesgo_en_los_establecimientos_afectados_de_nivel_inferior.pdf

Juan Rubio. (2004). *Métodos de evaluación de riesgos laborales.* Ediciones Díaz de Santos.

Leza Escrina & Asociados S.A. (2007). IGNIFUGACION: El comportamiento de las pinturas intumescentes. *LEA*.

Ministerio de Relaciones Laborales. (2013). *Protección colectiva para la construcción.* Quito.

Ministerio de Relaciones Laborales. (2013). Señalización y Aislamiento en obras de construcción . *Ministerio de Relaciones Laborales*.

Ministerio de trabajo. (2008). *Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras públicas.* Quito.

Ministerio de trabajo. (2016). Guía de información para la validación de certificación de competencias laborales en prvención de riesgos laborales. Quito, Ecuador.

Ministerio de trabajo y empleo. (2008). Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas. *Registro Oficial*.

Ministerio de trabajo y empleo. (s.f.). *En Quito Ecuador.*

Mónica Melgarejo et al. (2013). *Revista colombiana de materiales*.

Moreno, J. (2004). Manual de evaluacion de riesgos laborales. *Junta de Andalucia* .

Orellana, P. (2009). *Trabajo de Investigación: Características y Usos de Tintas Penetrantes.* Santiago: Universidad de Chile.

OSALAN. (2009). El soldador y los humos de soldadura. *OSALAN*.

Piqué, T. (1999). *NPT 333 Metodología del Árbol de fallos y errores.* España: Instituto nacional de seguridad e higene en el trabajo.

Quintanilla Piña, R. (2011). *Prevención de riesgos laborales en la construcción.* Madrid: IC Editorial.

Robledo, F. H. (2012). *Riesgos en la construcción.* Colombia.

Robledo, F. H. (2016). *Seguridad y salud en el trabajo.* Bogotá: Editores.

Salinas. (2009). *Introduccion a los análisis de árboles de falla.* Mexico: Risk Software.

Sánchez, A. (2013). Empleo seguridad social, salud y seguridad en el trabajo. *Revista técnica informativa del seguro general de riesgos del trabajo*, 32-34.

Sociedad Americana de soldadura. (2010). Codigo de Soldadura Estructural - Acero.

SST Asesores. (2010). Permiso de trabajo para izaje de cargas y movilización de maquinaria pesada.

The OHSAS Project Group. (2007). OHSAS 18001.

UNACEM Ecuador S.A. (2015). *Guía práctica de seguridad.* Quito.

Vasquez, L. (2011). Gestión Integral de Seguridad y salud Modelo Ecuador. *Revista técnica informativa del seguro general de riesgos del trabajo*.

Xavier de la Cruz,. (2000). Formato de inspeccion para elevador electrico .

Yánez, I. G. (2001). *Módulo II: Suelos subrasante.* Quito.

YJL. (2011). *http://cmco-latam.com/files/catalogos/fichate769cnicaYJLNSAYCCA.pdf*.